N° d'enregistrement
au C. N. R. S.
A. O. 11.683

THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE III

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES

par

Zara AFZAL-RAFII

RECHERCHES SUR LE GENRE SALVIA EN RÉGION MÉDITERRANÉENNE & AU PROCHE-ORIENT

CONSIDÉRATIONS CYTOTAXONOMIQUE, PALYNOLOGIQUE ET PHYLOGÉNIQUE

(TABLEAUX ET FIGURES)

soutenue le 24 Novembre 1975 devant la Commission d'Examen

Mlle J. CONTANDRIOPOULOS	Université de Provence, Marseille.
M. C. FAVARGER	Institut de Botanique, Neuchâtel, Suisse.
M. I. C. HEDGE	Royal Botanic Garden, Edinburgh, Scotland.
M. R. NÈGRE	Université Aix - Marseille III.
M. P. QUEZEL	Université Aix - Marseille III.
Mme M. VAN CAMPO	U. S. T. L., Montpellier.

N° d'enregistrement
au C. N. R. S.
A. O. 11.683

THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE III

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES

par

Zara AFZAL-RAFII

RECHERCHES SUR LE GENRE SALVIA

EN RÉGION MÉDITERRANÉENNE & AU PROCHE-ORIENT

CONSIDÉRATIONS

CYTOTAXONOMIQUE, PALYNOLOGIQUE ET PHYLOGÉNIQUE

(TABLEAUX ET FIGURES)

soutenue le 24 Novembre 1975 devant la Commission d'Examen

M^lle	J. CONTANDRIOPOULOS	Université de Provence, Marseille.
M.	C. FAVARGER	Institut de Botanique, Neuchâtel, Suisse.
M.	I. C. HEDGE	Royal Botanic Garden, Edinburgh, Scotland.
M.	R. NÈGRE	Université Aix - Marseille III.
M.	P. QUEZEL	Université Aix - Marseille III.
M^me	M. VAN CAMPO	U. S. T. L., Montpellier.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

S O M M A I R E

1ère PARTIE, CHAPITRE III	Page
1 - Carte de la distribution géographique approximative de : - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl - S. officinalis L. ssp. officinalis - S. tomentosa Mill. - S. blancoana Webb & Heldr.	1
2 - Carte de la distribution géographique approximative de : - S. tomentosa Mill. - S. aucheri Benth. - S. ermenekensis Rech.	2
3 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules-mères de microspores) de :	3
3.1 - S. officinalis L. ssp. officinalis	
3.2 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia v. purpurascens Cuatr.	
3.3 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl	
3.4 - S. tomentosa Mill.	
3.5 - S. tomentosa Mill.	
3.6 - S. tomentosa Mill.	
3.7 - S. tomentosa Mill.	
3.8 - S. tomentosa Mill.	
3.9 - S. tomentosa Mill.	
3.10- S. tomentosa Mill.	
3.11- S. tomentosa Mill.	
3.12- S. tomentosa Mill.	
3.13- S. tomentosa Mill.	
3.14- S. tomentosa Mill.	
3.15- S. blancoana Webb & Heldr.	
3.16- S. ermenekensis Rech.	
3.17- S. ermenekensis Rech.	
3.18- S. ermenekensis Rech.	
3.19- S. ermenekensis Rech.	
3.20- S. ermenekensis Rech.	
3.21- S. aucheri Benth.	

	Page
4 - Caryogrammes de divers types diploïdes du groupe S. officinalis :	4
4.1 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl	
4.2 - S. officinalis L. ssp. officinalis	
4.3 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia v. purpurascens Cuatr.	
4.4 - S. tomentosa Mill.	
4.5 - S. tomentosa Mill.	
4.6 - S. tomentosa Mill.	
4.7 - S. tomentosa Mill.	
4.8 - S. tomentosa Mill.	
4.9 - S. tomentosa Mill.	
4.10 - S. aucheri Benth.	
4.11 - S. blancoana Webb. & Heldr.	
5 - Structure des noyaux quiescents de :	5
5.1 - S. tomentosa Mill.	
5.2 - S. tomentosa Mill.	
5.3 - S. tomentosa Mill.	
5.4 - S. ermenekensis Rech.	
5.5 - S. officinalis L. ssp. officinalis	
5.6 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl	
6 - Photos :	6
6.1 - S. officinalis L. ssp. officinalis	
6.2 - S. tomentosa Mill.	
7 - Photos :	7
7.1 - S. tomentosa Mill.	
7.2 - S. tomentosa Mill.	
8 - Photo :	8
8.1 - S. tomentosa Mill.	

Page

9 - Carte de la distribution géographique approximative de : 9

- S. caespitosa Montb. & Auch.
- S. russegeri Frenzl.
- S. wiedemanni Boiss.

10 - Carte de la distribution géographique approximative de: 10

- S. recognita Fisch. et Mey.
- S. psidica Boiss. & Heldr.
- S. potentillaefolia Boiss. & Heldr.
- S. albimaculata Hedge & Huber-Morath

11 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules-mères de microspores) de : 11

11.1 - S. fruticosa Mill.
11.2 - S. potentillaefolia Boiss. & Heldr.
11.3 - S. potentillaefolia Boiss. & Heldr.
11.4 - S. psidica Boiss. & Heldr.
11.5 - S. albimaculata Hedge & Huber-Morath.
11.6 - S. wiedemanni Boiss.
11.7 - S. wiedemanni Boiss.

12 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules-mères de microspores) de : 12

12.1 - S. russegeri Frenz.
12.2 - S. russegeri Frenz.
12.3 - S. russegeri Frenz.
12.4 - S. russegeri Frenz.
12.5 - S. caespitosa Montbr. & Auch.
12.6 - S. ringens Sibth. & Sm.
12.7 - S. recognita Fisch & Mey.

Page

13 - Caryogrammes de divers types diploïdes de : 13

13.1 - S. fruticosa Mill.
13.2 - S. potentillaefolia Boiss. & Heldr.
13.3 - S. psidica Boiss. & Heldr.
13.4 - S. albimaculata Hedge & Huber-Morath.
13.5 - S. wiedemanni Boiss.
13.6 - S. wiedemanni Boiss.
13.7 - S. russegeri Frenzl.
13.8 - S. russegeri Frenzl.
13.9 - S. caespitosa Montbr. et Auch.
13.10- S. ringens Sibth. & Sm.
13.11- S. recognita Fisch. & Mey.

14 - Structure des noyaux quiescents de : 14

14.1 - S. fruticosa Mill.
14.2 - S. psidica Boiss. & Heldr.
14.3 - S. albimaculata Hedge & Huber-Morath.
14.4 - S. wiedemanni Boiss.
14.5 - S. recognita Fisch. & Mey.

15 - Carte de la distribution géographique approximative de : 15

- S. cadmica Boiss.
- S. cryptantha Montb. & Auch.

16 - Carte de la distribution géographique de : 16

- S. pomifera L. ssp. calycina (Sm.) Hayek
- S. pomifera L. ssp. pomifera

17 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de : 17

17.1 - S. cadmica Boiss.
17.2 - S. cadmica Boiss.
17.3 - S. pomifera L. ssp. pomifera
17.4 - S. pomifera L. ssp. calycina (Sm.) Hayek

Page

17

17.5 - S. cryptantha Montb. & Auch.
17.6 - S. multicaulis Vahl
17.7 - S. multicaulis Vahl
17.8 - S. multicaulis Vahl

18 - Caryogrammes des espèces suivantes : 18

18.1 - S. cadmica Boiss.
18.2 - S. cadmica Boiss.
18.3 - S. pomifera L. ssp. pomifera
18.4 - S. pomifera L. ssp. calycina (Sm.) Hayek
18.5 - S. multicaulis Vahl
18.6 - S. multicaulis Vahl

19 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de : 19

19.1 - S. glutinosa L.
19.2 - S. glutinosa L.
19.3 - S. forskahlei L.

Structure des noyaux quiescents de :

19.4 - S. pomifera L. ssp. pomifera
19.5 - S. multicaulis Vahl
19.6 - S. forskahlei L.

20 - Carte de la distribution géographique de : 20

- S. glutinosa L.
- S. nubicola Sweet

21 - Carte de la distribution géographique de : 21

- S. phlomoides
- S. hypargeia
- S. montbretii

Page

22 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de : 22

22.1 - S. aethiopis L.
22.2 - S. aethiopis L.
22.3 - S. syriaca L.
22.4 - S. syriaca L.
22.5 - S. argentea L.
22.6 - S. argentea L. ssp.
22.7 - S. microstegia Boiss. & Ball.
22.8 - S. verbascifolia (M.) Bieb.

23 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) et méiotiques (cellules mères de microspores) de : 23

23.1 - S. frigida Boiss.
23.2 - S. frigida Boiss.
23.3 - S. frigida Boiss.
23.4 - S. frigida Boiss.
23.5 - S. frigida Boiss.
23.6 - S. frigida Boiss.
23.7 - S. frigida Boiss.
23.8 - S. frigida Boiss.
23.9 - S. frigida Boiss.
23.10- S. frigida Boiss.

24 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de : 24

24.1 - S. candidissima Vahl
24.2 - S. candidissima Vahl
24.3 - S. candidissima Vahl
24.4 - S. candidissima Vahl
24.5 - S. candidissima Vahl
24.6 - S. candidissima Vahl
24.7 - S. candidissima Vahl
24.8 - S. candidissima Vahl
24.9 - S. candidissima Vahl

	Page
25 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :	25
25.1 - S. tmolea Boiss.	
25.2 - S. cilicica Boiss.	
25.3 - S. sclarea L.	
25.4 - S. sclarea L.	
25.5 - S. hypargeia Fisch & Mey	
25.6 - S. hypoleuca Benth.	
25.7 - S. xanthosheila Boiss.	
25.8 - S. ceratophylla L.	
26 - Caryogrammes de :	26
26.1 - S. aethiopis L.	
26.2 - S. aethiopis L.	
Structure des noyaux quiescents de :	
26.3 - S. sclarea L.	
26.4 - S. aethiopis L.	
26.5 - S. candidissima Vahl	
27 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :	27
27.1 - S. viridis L.	
27.2 - S. pratensis L.	
27.3 - S. pratensis L. X S....?	
27.4 - S. pratensis L. X S....?	
27.5 - S. pratensis L. X S....?	
27.6 - S. hierosolymitana Boiss.	
27.7 - S. hierosolymitana Boiss.	

	Page
28 - Caryogrammes de :	28
28.1 - S. viridis L.	
28.2 - S. pratensis L. X S.....?	
28.3 - S. pratensis L. X S.....?	
29 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :	29
29.1 - S. virgata Jacq.	
29.2 - S. virgata Jacq.	
29.3 - S. virgata Jacq.	
29.4 - S. virgata Jacq.	
29.5 - S. viscosa Jacq.	
29.6 - S. viscosa Jacq.	
30 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :	30
30.1 - S. verbenaca L.	
30.2 - S. verbenaca L.	
30.3 - S. verbenaca L.	
30.4 - S. verbenaca L.	
30.5 - S. verbenaca L.	
30.6 - S. verbenaca L.	
30.7 - S. verbenaca L.	
30.8 - S. verbenaca L.	
30.9 - S. verbenaca L.	
30.10- S. verbenaca L.	
31 - Microspores anormales :	31
31.1 - S. verbenaca L.	
31.2 - S. verbenaca L.	
32 - Histogrammes de la fréquence de distribution des nombres chromosomiques (2n) actuellement connue dans le groupe de Salvia verbenaca L.	32
33 - Graphique représentant la moyenne n et la déviation standard de la taille générale de la plante. ..	33

Page

34 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de : 34

34.1 - S. nemorosa L.
34.2 - S. nemorosa L.
34.3 - S. nemorosa L.
34.4 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)Bornm.
34.5 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)Bornm.
34.6 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)Bornm.
34.7 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)Bornm.
34.8 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)Bornm.
34.9 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf)BornM.

35 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) des hybrides naturels : 35

35.1 - S. nemorosa L. X S. virgata Jacq.
35.2 - S. nemorosa L. X S. virgata Jacq.
35.3 - S. nemorosa L. X S. virgata Jacq.
35.4 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris X S. verticillata L. ssp. amasiaca
35.5 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris X S. verticillata L. ssp. amasiaca
35.6 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris X S. verticiliata L. ssp. amasiaca

36 - Photos : 36

36.1 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris
36.2 - S. verticillata L. ssp. amasiaca

37 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris X S. verticillata L. ssp. amasiaca 37

Page

38 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) de : 38

38.1 - S. nemorosa L. X S.....?
38.2 - S. nemorosa L. X S.....?
38.3 - S. nemorosa L. X S.....?
38.4 - S. nemorosa L. X S.....?
38.5 - S. nemorosa L. X S.....?
38.6 - S. amplexicaulis Lam.
38.7 - S. amplexicaulis Lam.
38.8 - S. amplexicaulis Lam.
38.9 - S. amplexicaulis Lam.
38.10- S. amplexicaulis Lam.

39 - Structure des noyaux quiescents de : 39

39.1 - S. pratensis L.
39.2 - S. viscosa Jacq.
39.3 - S. verbenaca L.
39.4 - S. verbenaca L.
39.5 - S. verbenaca L.
39.6 - S. nemorosa L.
39.7 - S. amplexicaulis Lam.

40 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) ou méiotiques (cellules mères de 40 microspores) de : 40

40.1 - S. verticillata L.
40.2 - S. verticillata L.
40.3 - S. verticillata L.
40.4 - S. verticillata L.
40.5 - S. verticillata L. forma simplicifolia
40.6 - S. verticillata L. forma simplicifolia
40.7 - S. verticillata L. forma grossedentata
40.8 - S. verticillata L. forma alba
40.9 - S. verticillata L. ssp. amasiaca Freyn & Bornm
40.10- S. verticillata L. ssp. amasiaca Freyn & Bornm

	Page
41 - Salvia verticillata L.	41
42 - Photos :	42
42.1 - S. verticillata L. var. auriculata	
42.2 - S. verticillata L. forma alba	
43 - Photos :	43
43.1 - S. verticillata L. forma simplicifolia	
43.2 - S. verticillata L. forma hastata	
44 - Photos :	44
44.1 - S. verticillata L. forma grossedentata	
44.2 - S. verticillata L. forma grossedentata	
45 - Photos :	45
45.1 - Hybride probable, Salvia verticillata L. ssp. amasiaca X S. nemorosa L.	
45.2 - Hybride probable, Salvia verticillata L. X S.....?	
46 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) de :	46
46.1 - S. napifolia Jacq.	
46.2 - S. napifolia Jacq.	
46.3 - S. judaïca Boiss.	
46.4 - S. judaïca Boiss.	
46.5 - S. judaïca Boiss.	
47 - Caryogrammes de :	47
47.1 - S. verticillata L.	
47.2 - S. verticillata L.	
47.3 - S. judaïca Boiss.	
47.4 - S. judaïca Boiss.	
Structure des noyaux quiescents de :	
47.5 - S. verticillata L.	
47.6 - S. judaica Boiss.	

Page

2ème PARTIE, CHAPITRE I

48 - Structure des étamines de : 48

48.1 - Monarda
48.2 - S. verticillata L.
48.3 - S. verticillata L.
48.4 - S. verticillata L.
48.5 - S. verticillata L. forma simplicifolia
48.6 - S. verticillata L. forma hastata
48.7 - S. napifolia Jacq.
48.8 - S. verticillata ssp. amasiaca Fryn. et Bornm.
48.9 - S. russelii Benth.
48.10- S. judaica Boiss.
48.11- S. judaica Boiss.

49 - Structure des étamines de : 49

49.1 - S. officinalis L. ssp. officinalis
49.2 - S. tomentosa Mill.
49.3 - S. tomentosa Mill.
49.4 - S. tomentosa Mill.
49.5 - S. aucheri Benth.
49.6 - S. caespitosa Montb. & Auch.
49.7 - S. albimaculata Hedge & Huber-Morath
49.8 - S. russegeri Frenzl.
49.9 - S. ringens Sibth. & Sm.

50 - Structure des étamines de : 50

50.10- S. potentillaefolia Boiss. & Heldr.
50-11- S. psidica Boiss. & Heldr.
50-12- S. suffruticosa Month. & Auch.
50-13- S. bracteata Russ.
50.14- S. suffruticosa X S. bracteata
50.15- S. cadmica Boiss.
50.16- S. cadmica Boiss.
50.17- S. multicaulis Vahl

Page

50.18 - S. cryptantha Montb. et Auch.
50.19 - S. recognita F. et M.
50.20 - S. glutinosa L.
50.21 - S. forskahlei L.

51 - Structure des étamines de : 51

51.1 - S. viridis L.
51.2 - S. pratensis L.
51.3 - S. virgata Jacq.
51.4 - S. amplexicaulis Lam.
51.5 - S. verbenaca L.
51.6 - S. nemorosa L.
51.7 - S. candidissima Vahl

52 - Structure des étamines de : 52

52.1 - S. forskahlei L.
52.2 - S. verticillata L. ssp. amasiaca Freyn. & Bornm.
52.3 - Hybride probable, S. verticillata L. ssp. amasiaca X S.....?
52.4 - Hybride probable, S. verticillata L. ssp. amasiaca X S.....?

53 - Structure des étamines de : 53

53.1 - S. verticillata L. ssp. amasiaca Fry. & Bornm.
53.2 - S. nemorosa L.
53.3 - Hybride probable, S. verticillata L. ssp. amasiaca X S. nemorosa L.

54 - Structure des étamines : 54

54.1 - S. pratensis L.
54.2 - S. nemorosa L.
54.3 - Hybride probable, S. pratensis L. X S.....?
54.4 - Hybride probable, S. pratensis L. X S.....?
54.5 - Hybride probable, S. verticillata L. X S.....?

Page

55 - Type pollinique I (photos) : 55

55.1 - S. verticillata L. (2n=16)
55.2 - S. verticillata L.
55.3 - S. verticillata L.
55.4 - S. verticillata L. (2n=32)

56 - Forme de transition entre les types polliniques I et II 56

56.1 - S. judaïca Boiss.
56.2 - S. judaïca Boiss.
56.3 - S. judaïca Boiss.

57 - Type pollinique II, groupe 1 57

57.1 - S. tomentosa Mill. (n° 73-74)
57.2 - S. tomentosa Mill. (n° 73-84)
57.3 - S. tomentosa Mill. (n° 73-174)
57.4 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl
57.5 - S. officinalis L. ssp. officinalis
57.6 - S. officinalis L. ssp. officinalis

58 - Type pollinique II, groupe 1 58

58.1 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Staph) Bornm.
58.2 - S. forskahlei L.
58.3 - S. forskahlei L.
58.4 - S. forskahlei L.

59 - Type pollinique II, groupe 1 59

59.1 - S. glutinosa L.
59.2 - S. glutinosa L.
59.3 - S. glutinosa L.
59.4 - S. glutinosa L.

	Page
60 - Type pollinique II, groupe 1	60
60.1 - S. verbenaca L.	
60.2 - S. verbenaca L.	
60.3 - S. cadmica Boiss. (2n=14)	
60.4 - S. cadmica Boiss. (2n=16)	
61 - Type pollinique II, groupe 1	61
61.1 - S. recognita F. & M.	
61.2 - S. recognita F. & M.	
61.3 - S. pratensis L.	
61.4 - S. pratensis L.	
62 - Forme de transition entre le groupe 1 et le groupe 2 du type pollinique II	62
62.1 - S. virgata Jacq.	
62.2 - S. virgata Jacq.	
62.3 - S. virgata Jacq.	
63 - Type pollinique II, groupe 2.1	63
63.1 - S. aethiopis L.	
63.2 - S. aethiopis L.	
63.3 - S. aethiopis L. (M Ph)	
63.4 - S. aethiopis L. (M Ph)	
63.5 - S. aethiopis L. (M Ph)	
63.6 - S. aethiopis L. (M Ph)	
64 - Type pollinique II, groupe 2.2	64
64.1 - S. hypoleuca Benth.	
64.2 - S. hypoleuca Benth.	
64.3 - S. hypoleuca Benth. (M Ph)	
64.4 - S. hypoleuca Benth. (M Ph)	
64.5 - S. hypoleuca Benth. (M Ph)	
64.6 - S. hypoleuca Benth. (M Ph)	

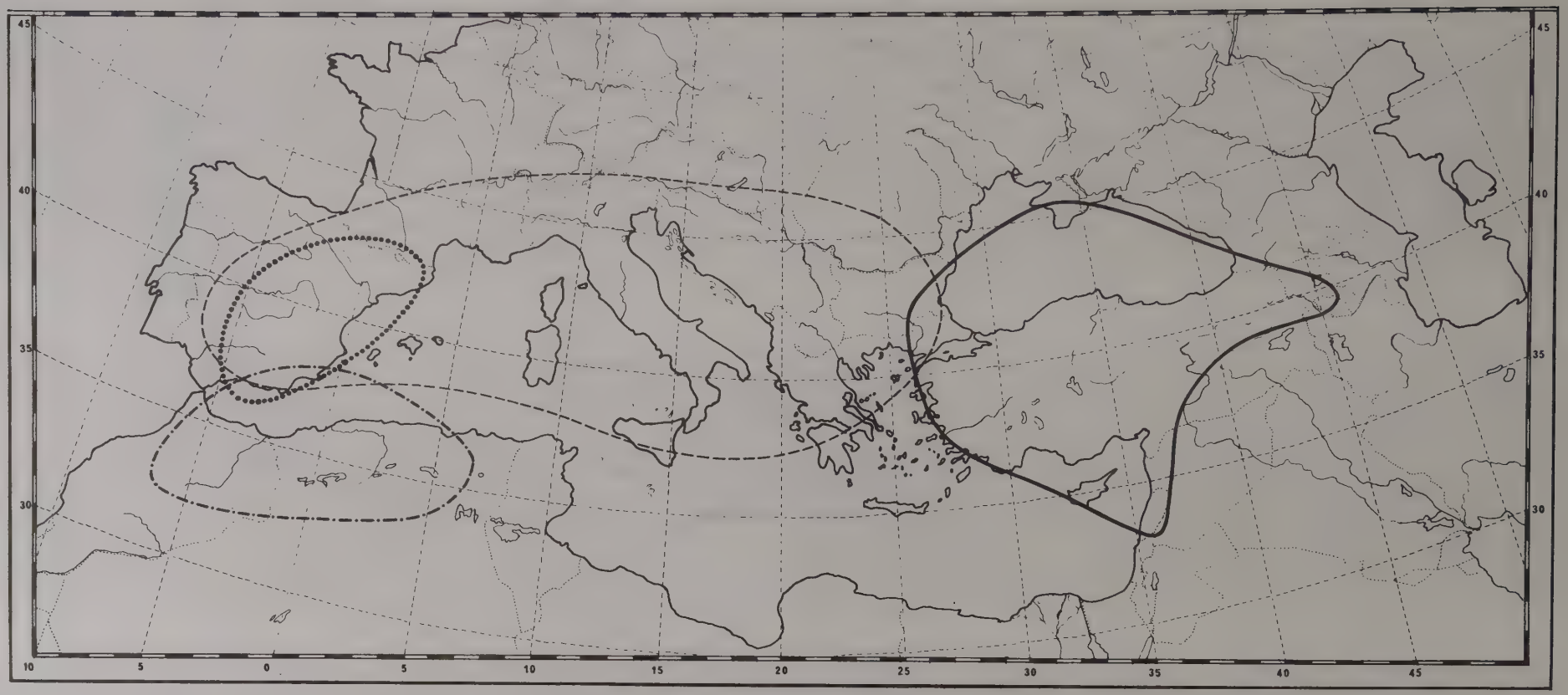
Page

65 - Type pollinique II, groupe 2.3 65

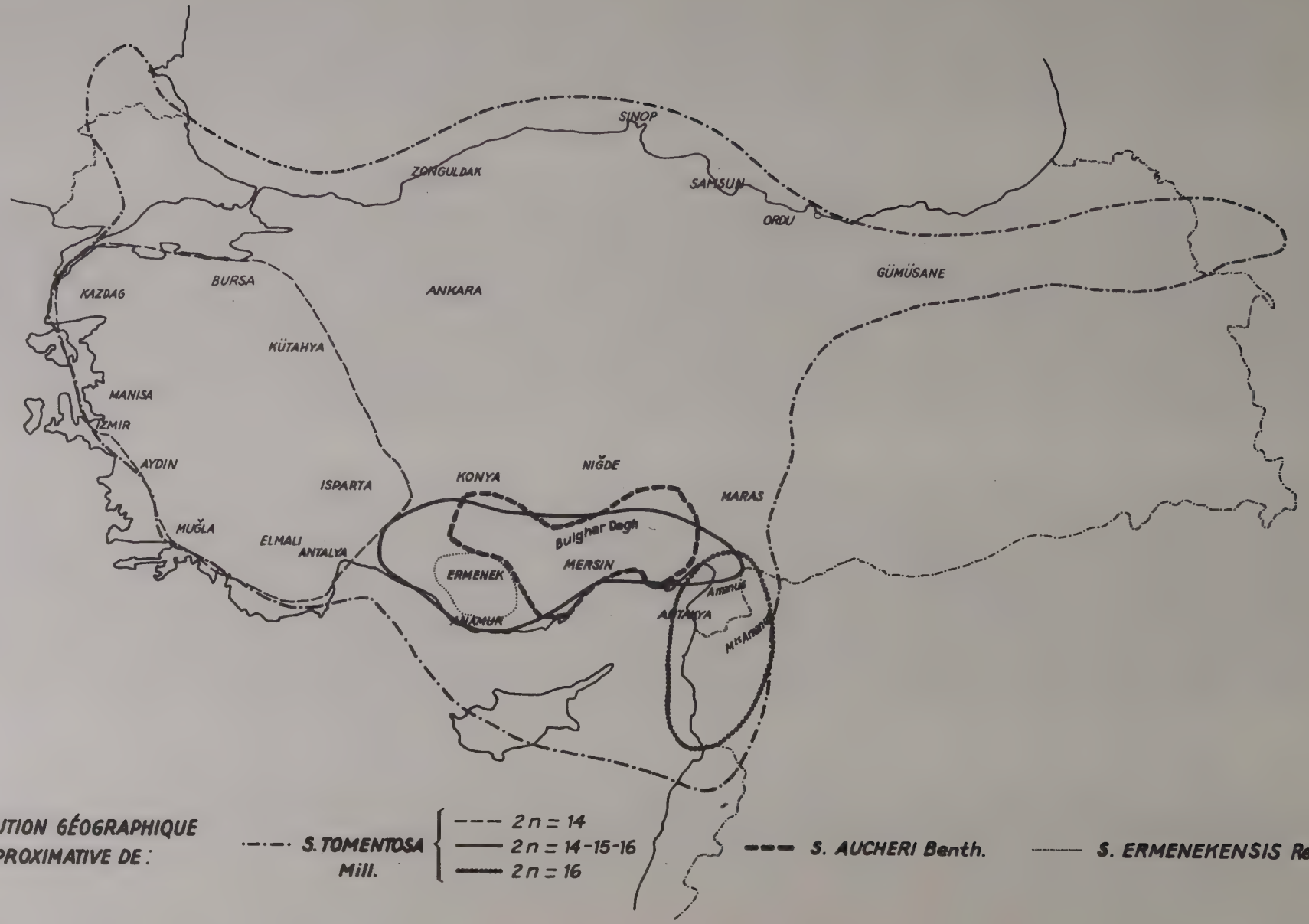
65.1 - S. viridis L.
65.2 - S. viridis L.

66 - Type pollinique II, groupe 3 66

66.1 - S. verbascifolia M.B.
66.2 - S. verbascifolia M.B.
66.3 - S. verbascifolia M.B.



DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE APPROXIMATIVE DE : ••••••• *S. OFFICINALIS L.SSP. LAVANDULIFOLIA Vahl* ----- *S. OFFICINALIS L.SSP. OFFICINALIS* ——— *S. TOMENTOSA Mill.* -·-·-·- *S. BLANCOANA Webb & Heldr.*



DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE APPROXIMATIVE DE :

- S. TOMENTOSA Mill. { 2n = 14 / 2n = 14-15-16 / 2n = 16
- S. AUCHERI Benth.
- S. ERMENEKENSIS Rech. fil.

3 - Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de :

1 - S. officinalis L. ssp. officinalis n° 72-51 2n=14+1B

2 - S. officinalis ssp. lavandulifolia v. purpurascens Cuatr. n° 72-42 2n=14+B

3 - S. officinalis ssp. lavandulifolia Vahl. n° 72-09 2n=14+B

4 - S. tomentosa Mill. n° 73-84 n=7

5 - S. tomentosa Mill. n° 73-14 2n=14

6 - S. tomentosa Mill. n° 73-57 2n=15

7 - S. tomentosa Mill. n° 73-162 2n=14+3B

8 - S. tomentosa Mill. n° 73-162 2n=15

9 - S. tomentosa Mill. n° 73-162 2n=16

10 - S. tomentosa Mill. n° 73-175 2n=16

11 - S. tomentosa Mill. n° 73-192 2n=16

12 - S. tomentosa Mill. n° 73-192 fin de prophase

13 - S. tomentosa Mill. n° 73-174 2n=14+3B

14 - S. tomentosa Mill. n° 73-174 2n=16

15 - S. blancoana Webb & Heldr. n° 73-55 2n=16+2B

16 - S. ermenekensis Rech. n° 70-218 n=7+B

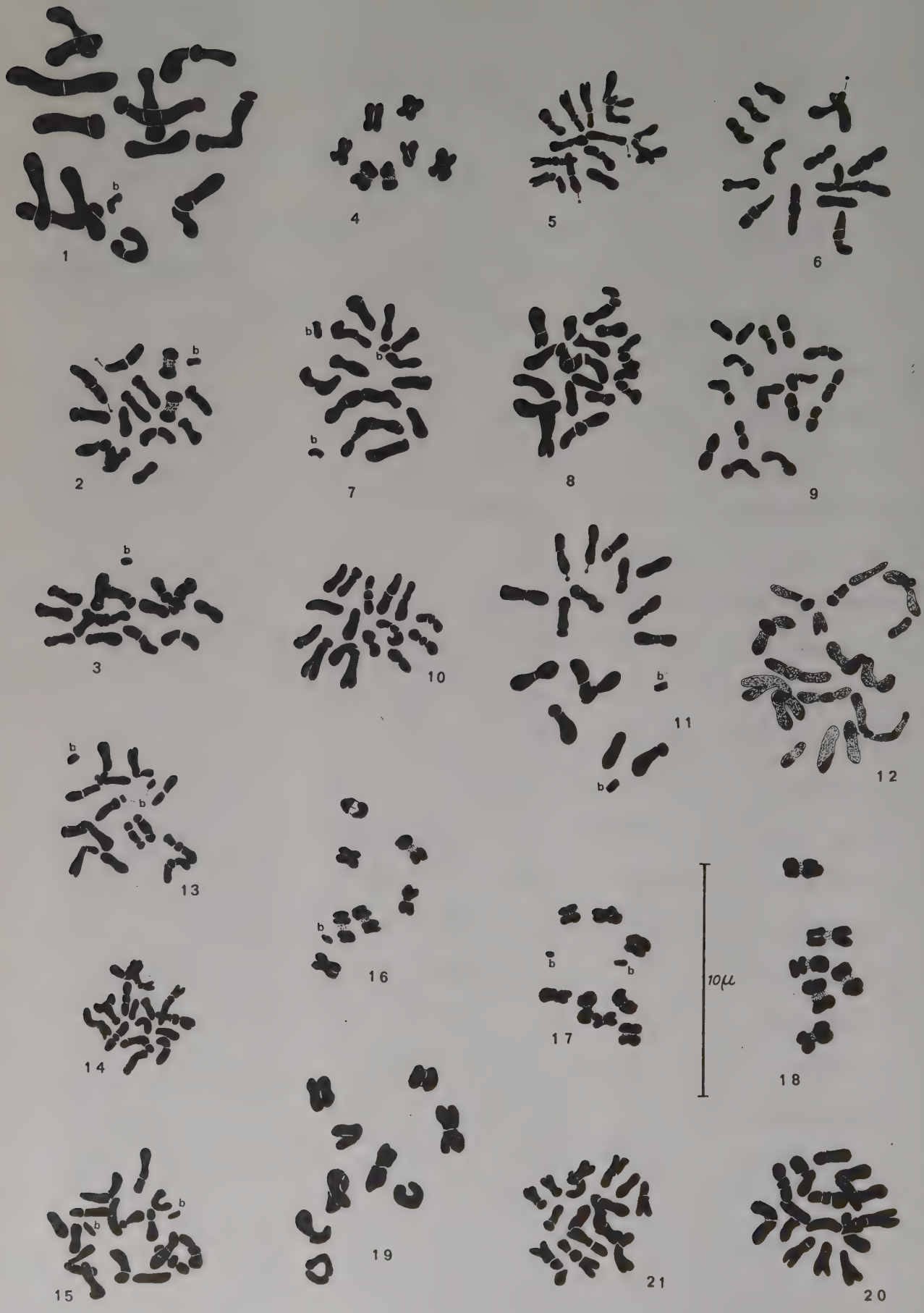
17 - S. ermenekensis Rech. n° 70-218 n=8+2B

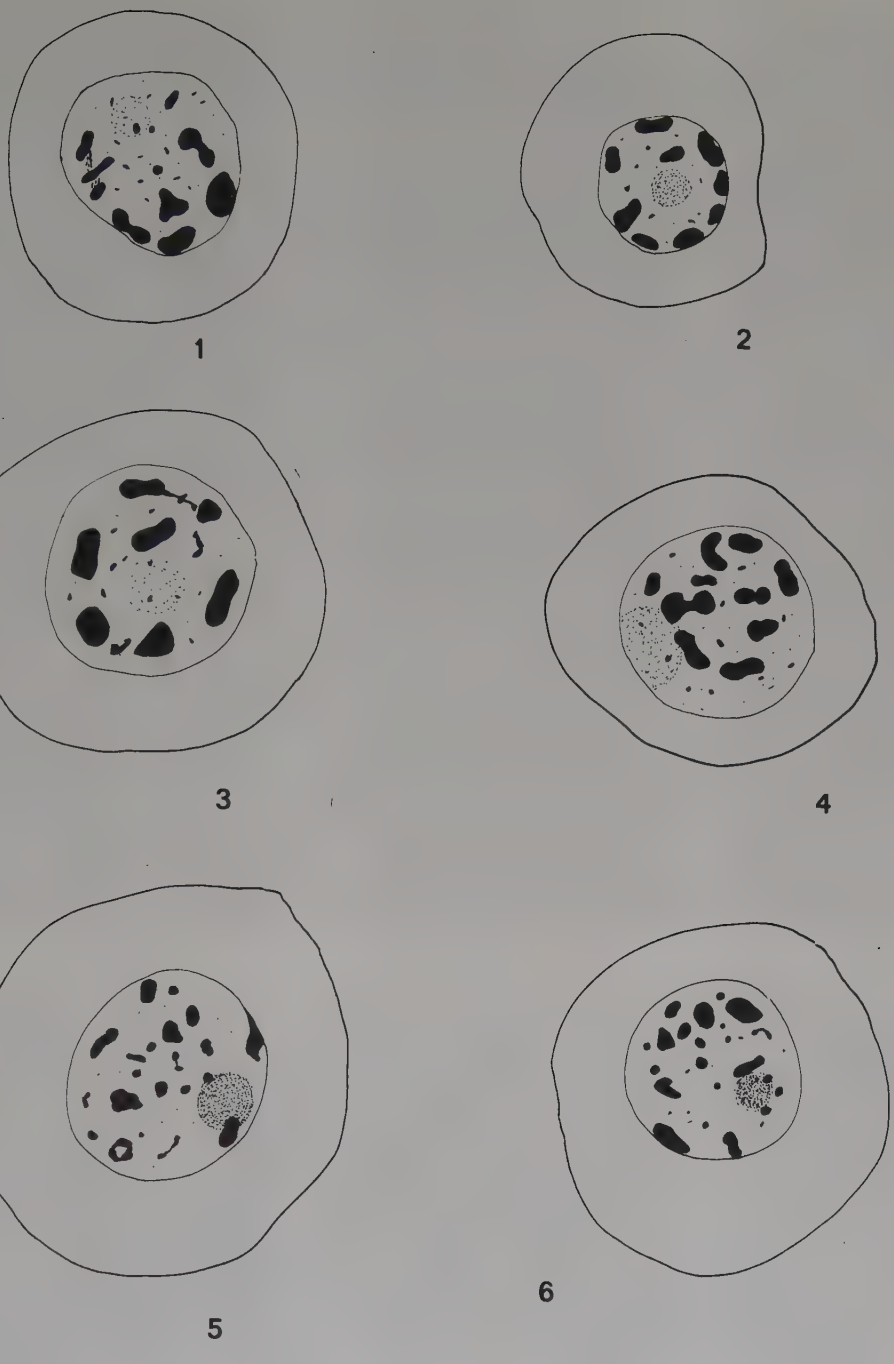
18 - S. ermenekensis Rech. n° 70-218 n=6

19 - S. ermenekensis Rech. n° 70-218 n=9

20 - S. ermenekensis rech. n° 73-218 2n=16

21 - S. aucheri Benth. n° 73-03 2n=16


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
10μ



5 - Structure des noyaux quiescents de :

1 - S. tomentosa Mill. n° 73-162

2 - S. tomentosa Mill. n° 73-192

3 - S. tomentosa Mill. n° 73-121

4 - S. ermenekensis Rech.

5 - S. officinalis L. ssp. officinalis

6 - S. officinalis L. ssp. lavandulifolia Vahl

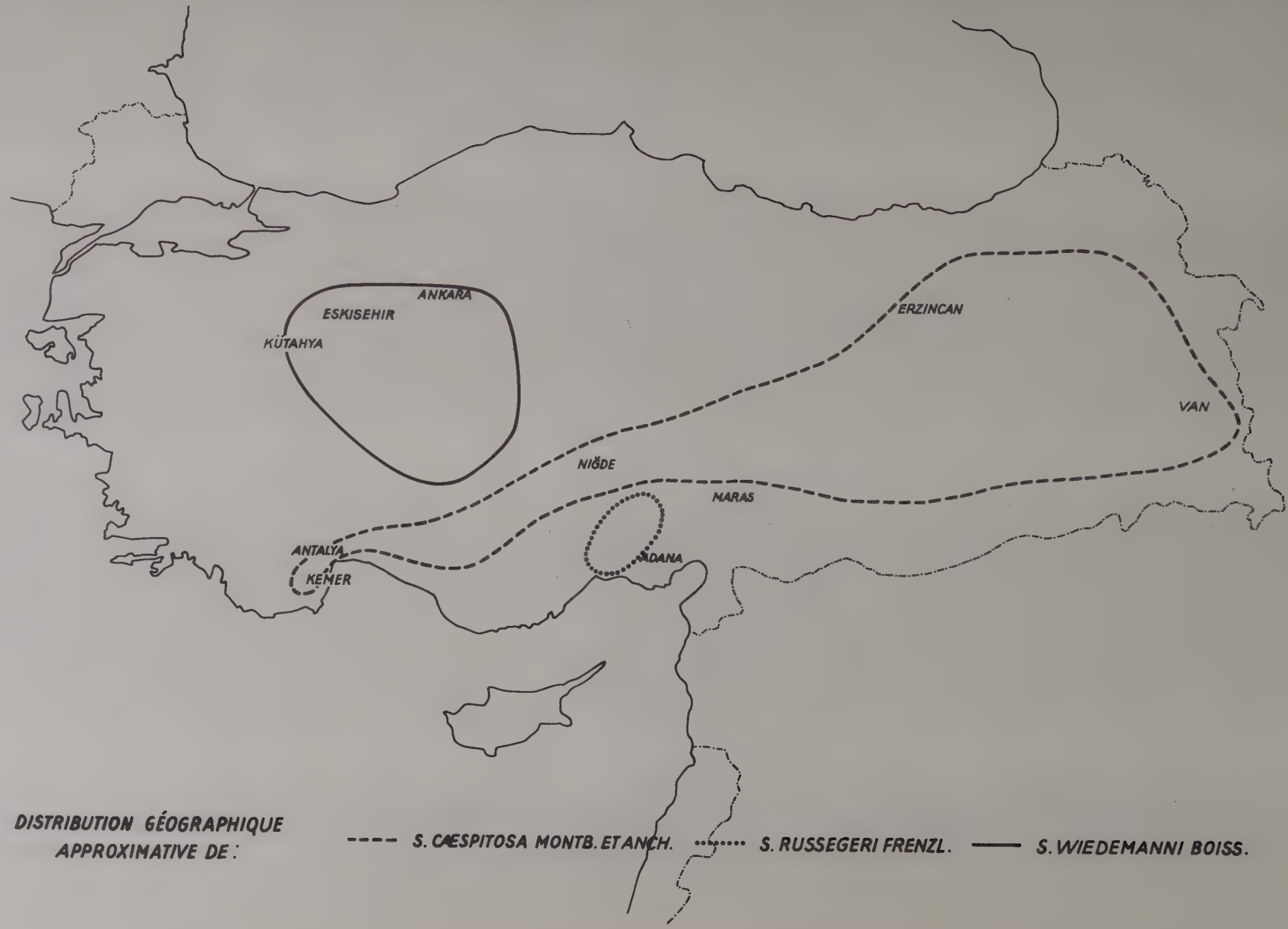
1 - Salvia officinalis L. ssp. officinalis n° 72-51

2 - Salvia tomentosa Mill. n° 73-57 2n=14

1 - Salvia tomentosa Mill. n° 73-174 2n=14+2B, 16

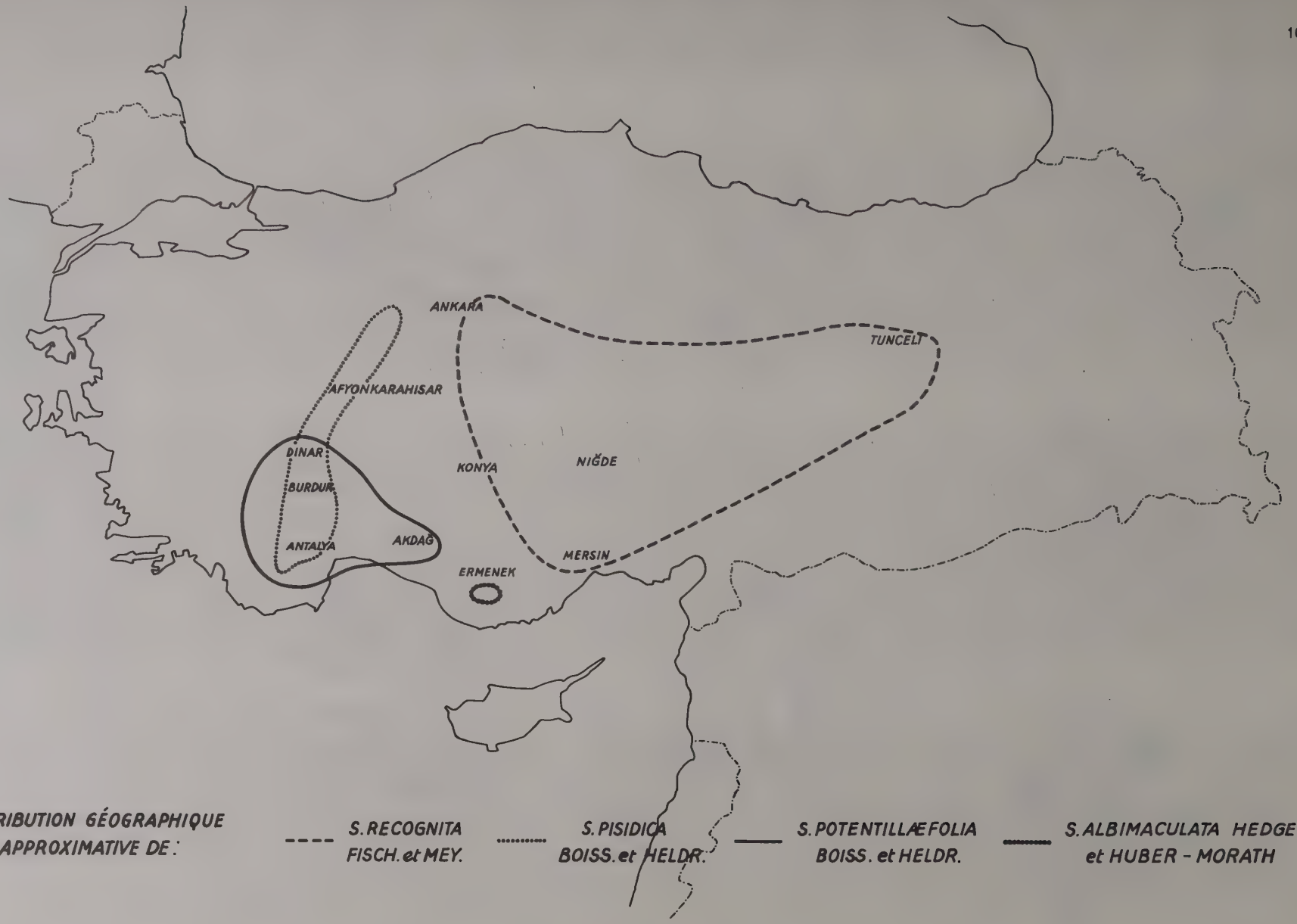
2 - Salvia tomentosa Mill. n° 73-162 2n=14+3B, 15, 16

1 - Salvia tomentosa Mill. n° 73-192 2n=16+B



DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE APPROXIMATIVE DE :

---- S. CÆSPITOSA MONTB. ET ANCH. ····· S. RUSSEGERI FRENZL. —— S. WIEDEMANNI BOISS.



DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE APPROXIMATIVE DE :

---- S. RECOGNITA FISCH. et MEY.

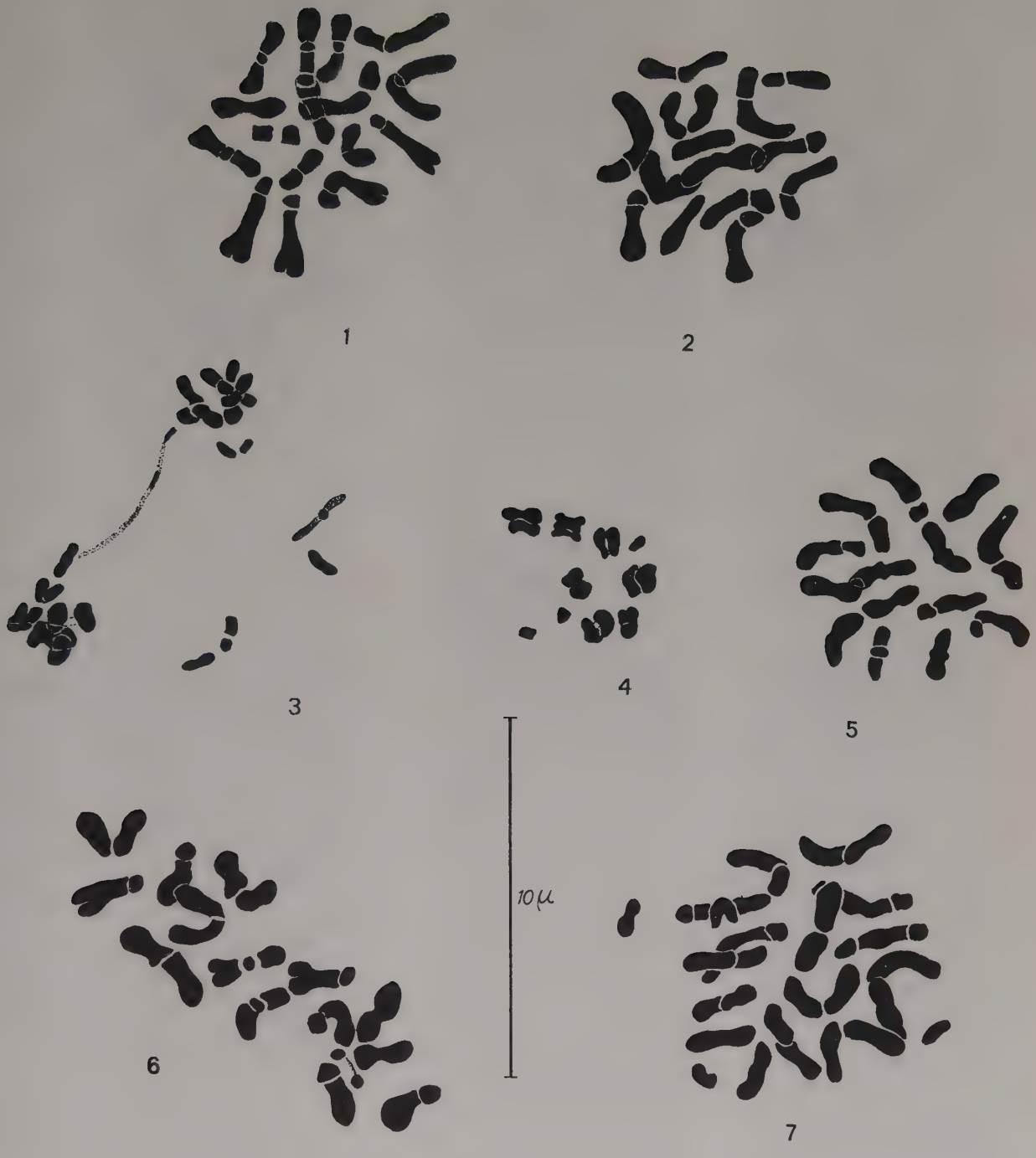
..... S. PISIDICA BOISS. et HELDR.

—— S. POTENTILLÆFOLIA BOISS. et HELDR.

——— S. ALBIMACULATA HEDGE et HUBER - MORATH

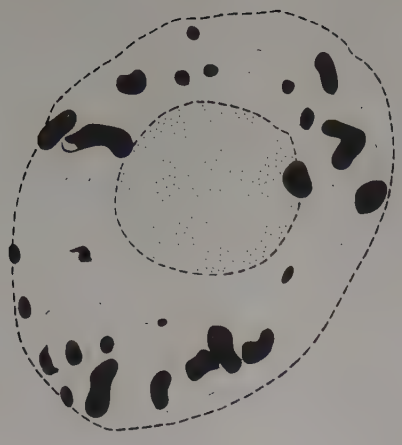
Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de :

1 - S. fruticosa Mill. n° 72-25 2n=14
2 - S. potentillaefolia Boiss. & Heldr. n° 73-56 2n=16
3 - S. potentillaefolia Boiss. & Heldr. n° 73-107 n=8+2B
4 - S. pisidica Boiss. et Heldr. n° 73-76 2n=16+2B
5 - S. albimaculata Hedge & Huber-Morath. n° 70-217 2n=14+2B
6 - S. wiedemanni Boiss. n° 73-26 2n=14
7 - S. wiedemanni Boiss. n° 73-26 2n=16



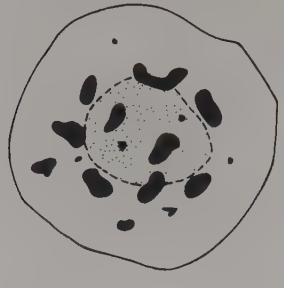
Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de :

1 - S. **russegeri** Frenz. n° 73-144 2n=16
2 - S. **russegeri** Frenz. n° 73-144 2n=14
3 - S. **russegeri** Frenz. n° 73-144 anaphase II
4 - S. **russegeri** Frenz. n° 73-144 n=7+3B
5 - S. caespitosa Montbr. & Auch. n° 70-386 2n=14
6 - S. **ringens** Sibth. et Sm. n° 72-216 2n=16+2B
7 - S. **recognita** Fisch & Mey. n° 70-416 2n=16+4B

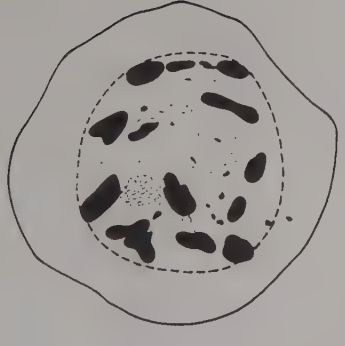


1

2



3



4

5

Structure des noyaux quiescents de :

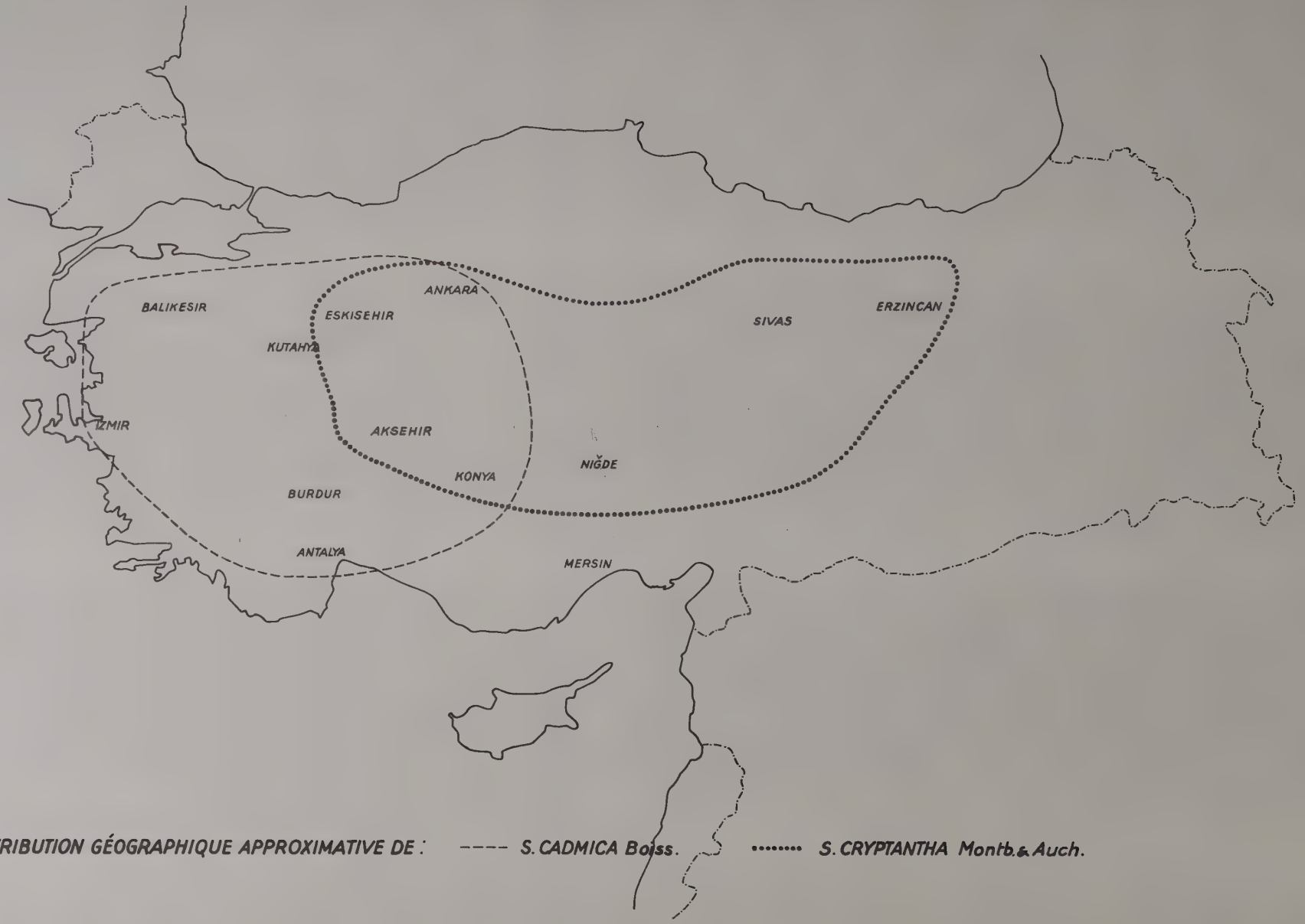
1 - S. fruticosa Mill.

2 - S. pisidica Boiss. et Heldr.

3 - S. albimaculata Hedge et Huber-Morath.

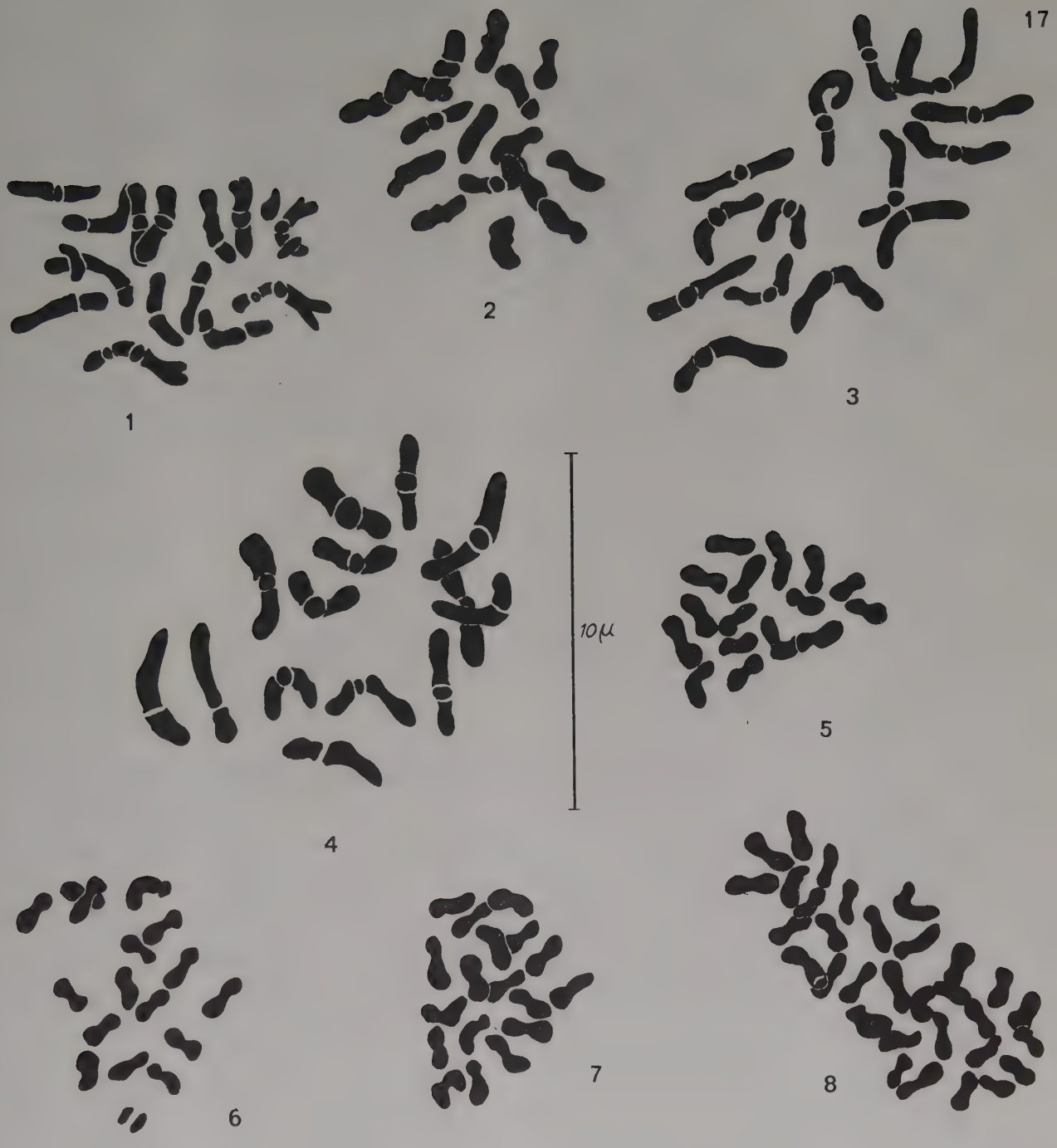
4 - S. Wiedemanni Boiss.

5 - S. recognita Fisch et Mey.



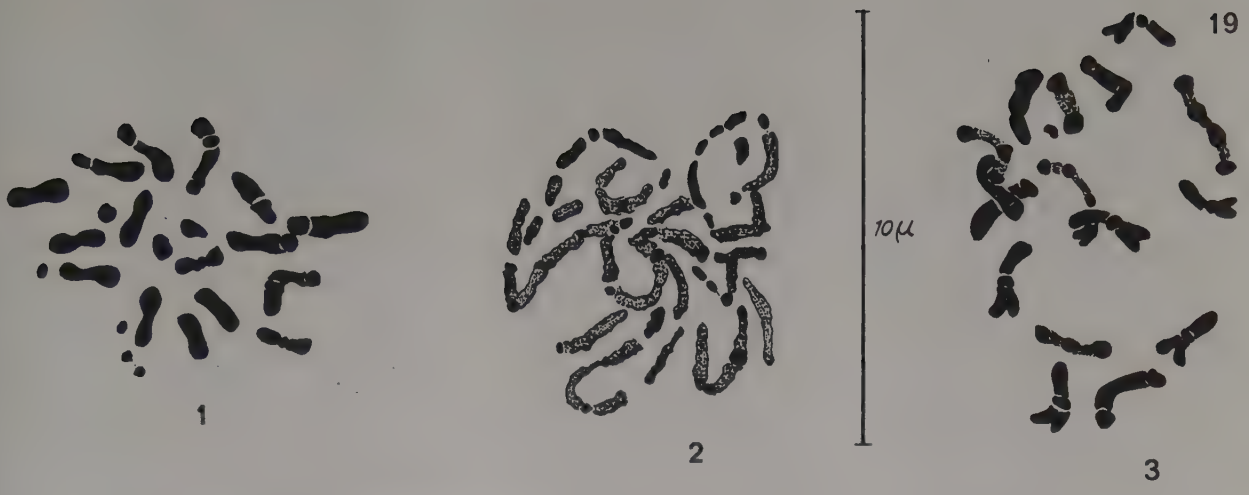
DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE APPROXIMATIVE DE : ---- S. CADMICA Boiss. ..... S. CRYPTANTHA Montb. & Auch.

Distribution géographique de: • *Salvia pomifera L. ssp. calycina (Sm.) HayeK* ■ *Salvia pomifera L. ssp. pomifera*



Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :

1 - S. cadmica Boiss. n° 70-32 2n=14+3B
2 - S. cadmica Boiss. n° 73-122 2n=16
3 - S. pomifera L. ssp. pomifera n° 71-05 2n=14
4 - S. pomifera L. ssp. calycina (Sm.) Hayek n°72-025 2n=14
5 - S. cryptantha Montb. & Auch. n° 70-23 2n=16
6 - S. multicaulis Vahl n° 73-154 2n=16+2B
7 - S. multicaulis Vahl n° 73-158 2n=18
8 - S. multicaulis Vahl n° 73-156 2n=32



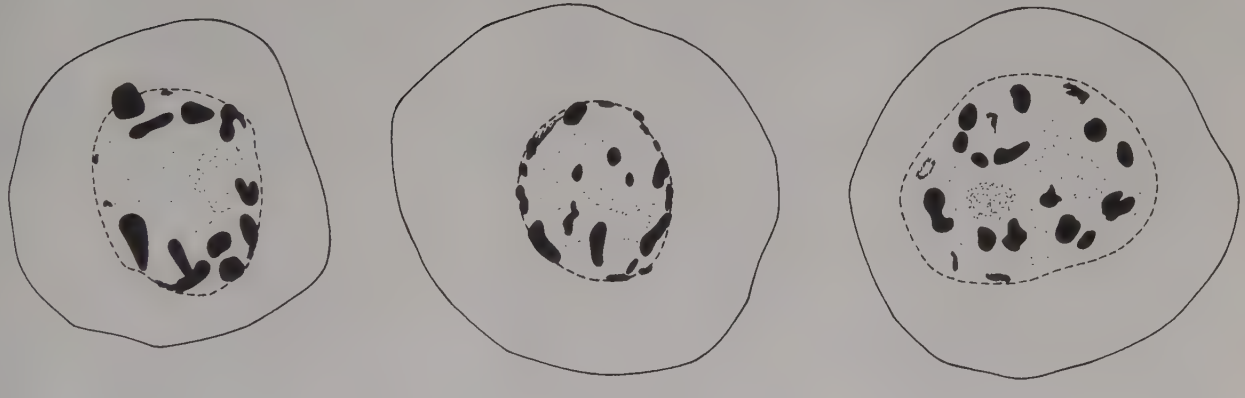
1 2 3

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :

1 - S. glutinosa L. n° 72-249 2n=16+B

2 - S. glutinosa L. n° 72-249 métaphase II

3 - S. forskahlei L. n° 68-281 2n=16



4 5 6

Structure des noyaux quiescents de :

4 - S. pomifera L. ssp. pomifera

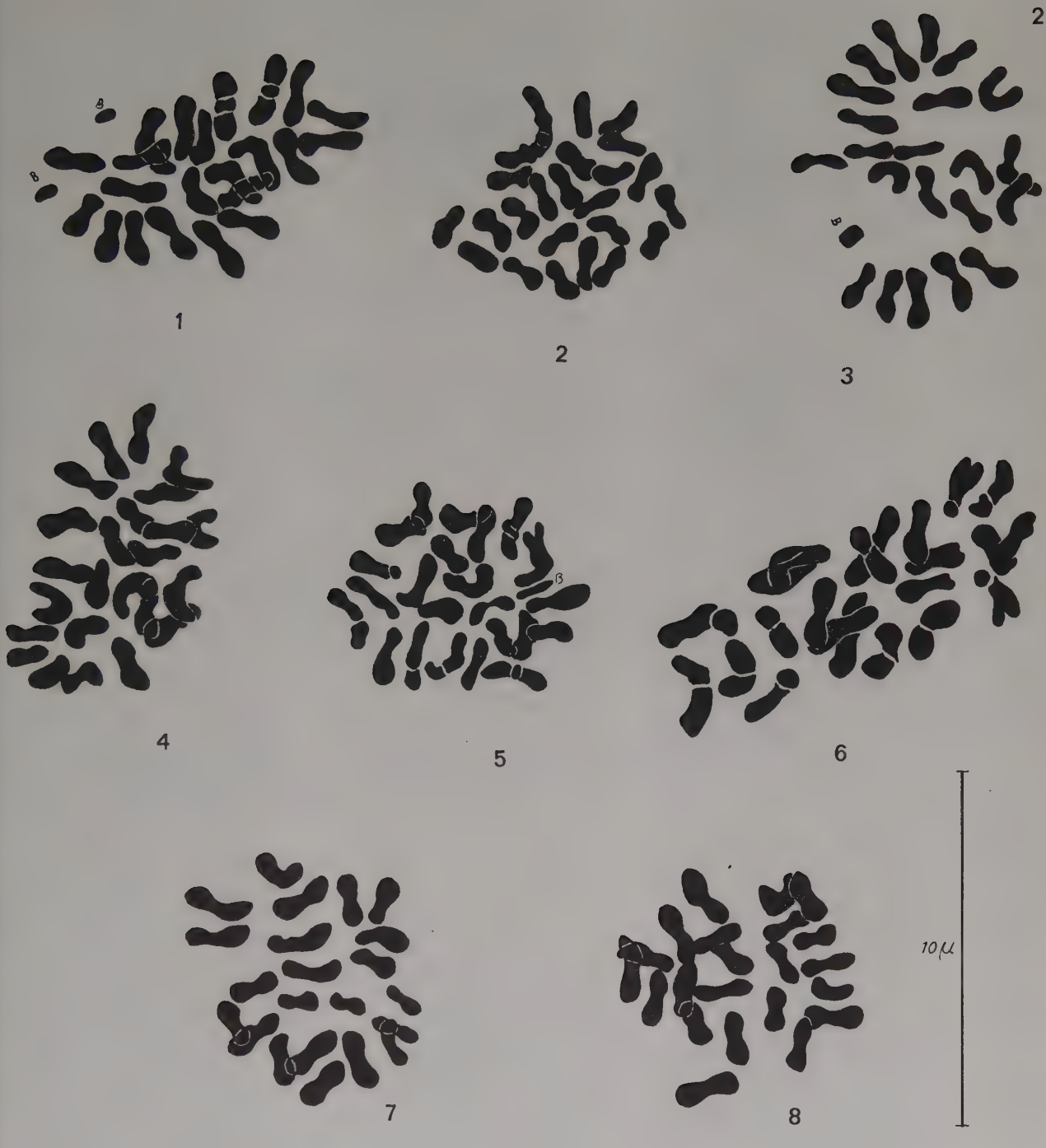
5 - S. multicaulis Vahl

6 - S. forskahlei L.

Distribution géographique de : • *Salvia glutinosa L.* ▲ *S. nubicola Sweet* (*d'après I.C. Hedge*)

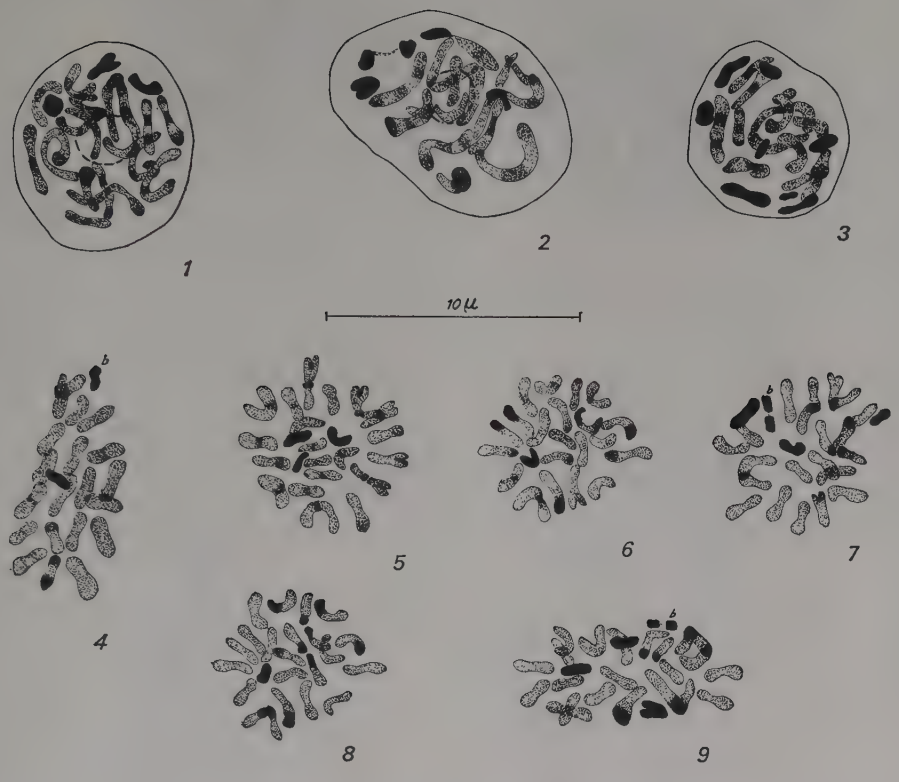
Distribution géographique de : ——— *Salvia phlomoides* ------- *S. hypargeia* ..... *S. montbretii*

(d'après P. H. Davis & I.C. Hedge)



Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :

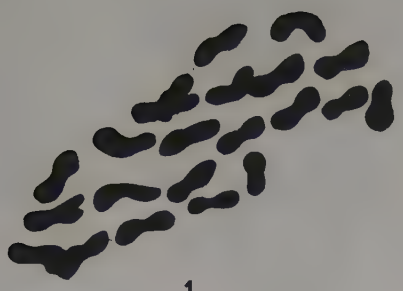
1 - S. aethiopis L. n° 73-262 2n=22+2B
2 - S. aethiopis L. n° 73-262 2n=24
3 - S. syriaca L. n° 73-79 2n=22+B
4 - S. syriaca L. n° 73-79 2n=24
5 - S. argentea L. n° 74-115 2n=22+2B
6 - S. argentea L. ssp. n° 72-016 2n=22
7 - S. microstegia Boiss. et Ball. n° 12-07.73 2n=22
8 - S. verbascifolia (M.) Bieb. n° 73-146 2n=22



Salvia frigida

Fig. 1, 2. Prophase . — Fig. 3. Prophase . — Fig. 4. Métaphase somatique dans un ovaire. 2n = 20 + 1B + 1 fragment. — Fig. 5. *Id.* 2n = 20 + 3 fragments. — Fig. 6. *Id.* 2n = 21 + 1 fragment. — Fig. 7. *Id.* 2n = 21 + 1B + 3 fragments. — Fig. 8. *Id.* 2n = 22 + 1 fragment. — Fig. 9. *Id.* 2n = 22 + 1B + 3 fragments.

Métaphase somatique dans l'ovaire de *S. chrysophylla* Stapf. : 2n = 22.

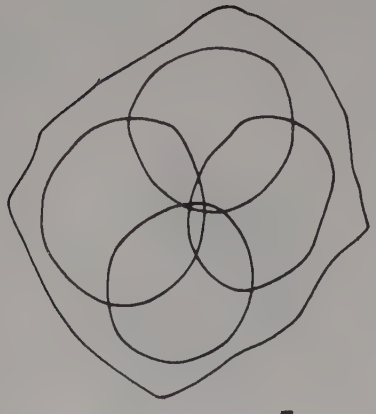


1

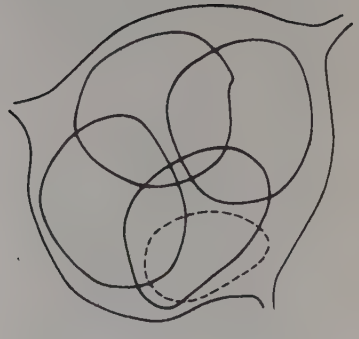
2

3

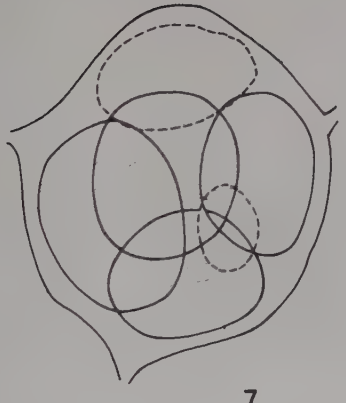
4



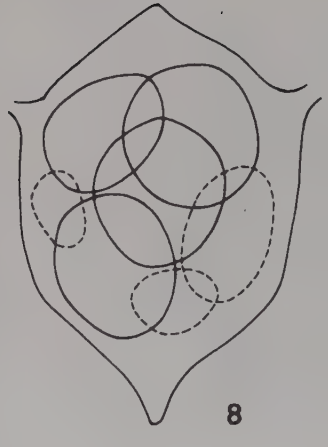
5



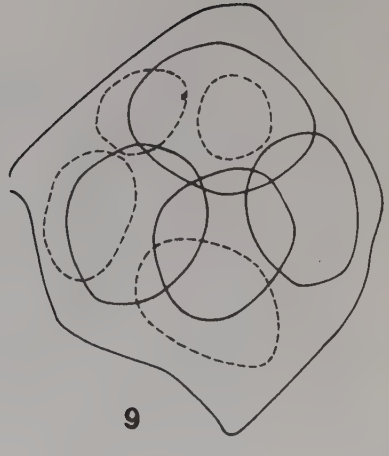
6



7



8



9

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) de S. candidissima Vahl

1 - n° 73-68 2n=22

2 - n° 73-108 2n=24

3 - n° 73-108 n=12

4 - n° 73-108 n=11

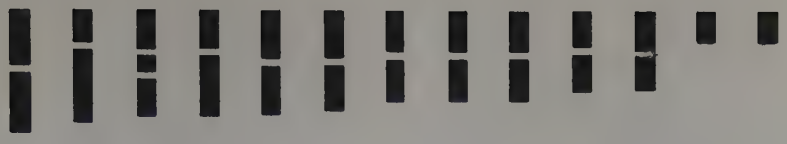
5 - tétrade à 4 noyaux normaux

6 - tétrade à 4 noyaux + 1 micronoyau (micronuclus)

7 - 5 noyaux à peu près égaux + 1 micronoyau

8 - 5 noyaux égaux + 2 micronoyaux

9 - 6 noyaux à peu près égaux + 2 micronoyaux



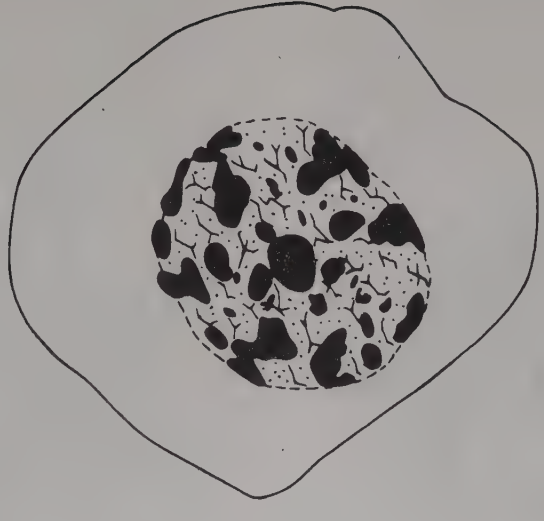
1

2

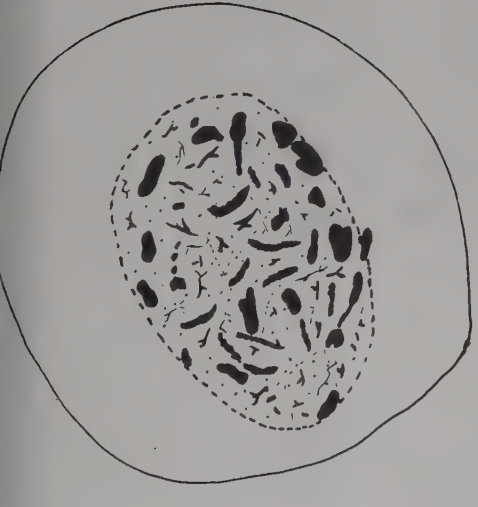
Caryogrammes de S. aethiopis n° 72-262

1 - 2n=22+2B

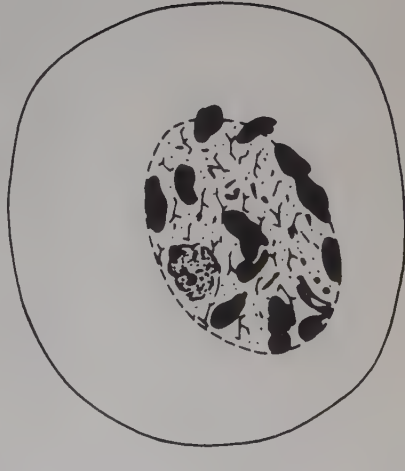
2 - 2n=24



3



4



5

Structure des noyaux quiescents de :

3 - S. sclarea L.

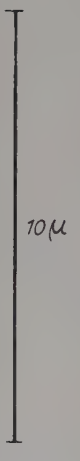
4 - S. aethiopis L.

5 - S. candidissima Vahl

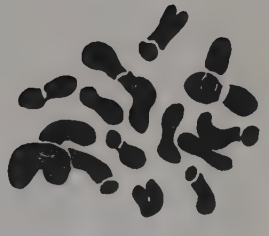
1

2

3



4



5

6

7

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :

1 - S. viridis L. n° 70-52 2n=16+2B

2 - S. pratensis L. n° 74-118 2n=18

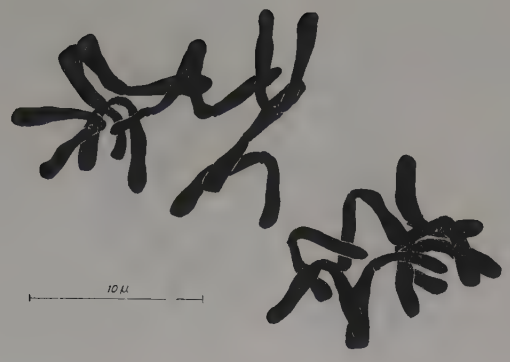
3 - S. pratensis L. × S..... ? n° 74-119 2n=18

4 - S. pratensis L. × S..... ? n° 74-119 2n=17

5 - S. pratensis L. × S..... ? n° 74-119 2n=16

6 - S. hierosolymitana Boiss. n° 13-07-73 2n=40+B+1 fragment de chromosome

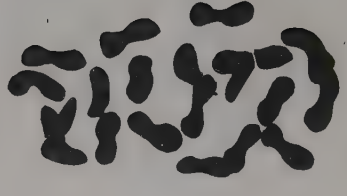
7 - S. hierosolymitana Boiss. n° 70-07-73 2n=48+4 fragments de chromosomes



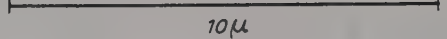
1

2

3



4

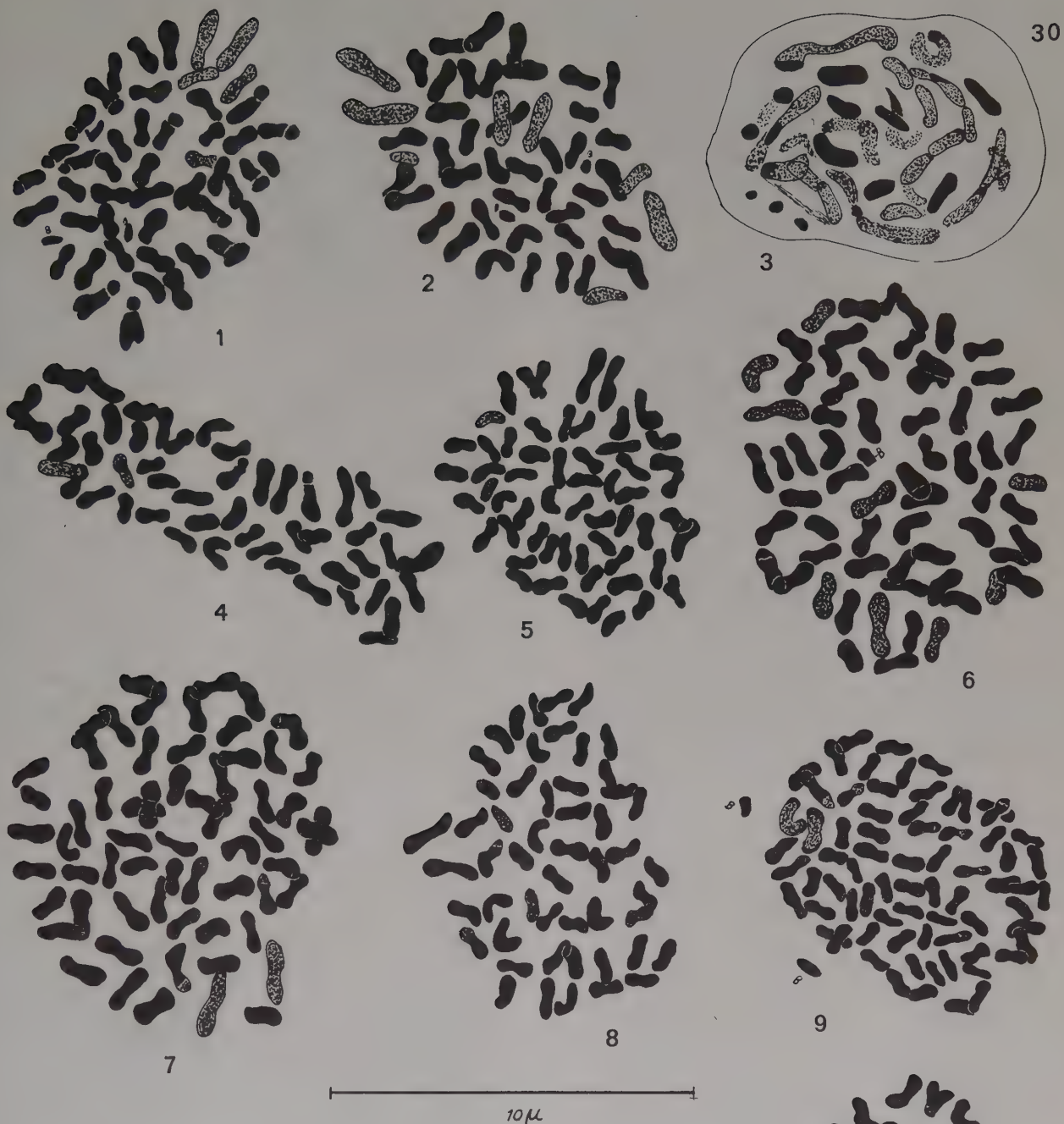


5

6

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) de :

1 - S. virgata Jacq.	n° 68-077	2n=16
2 - S. virgata Jacq.	n° 73-01	2n=16+2 fragments de chromosomes
3 - S. virgata Jacq.	n° 73-05	2n=17+2B
4 - S. virgata Jacq.	n° 73-05	2n=18
5 - S. viscosa Jacq.	n° 73-224	2n=32
6 - S. viscosa Jacq.	n° 73-198	2n=40



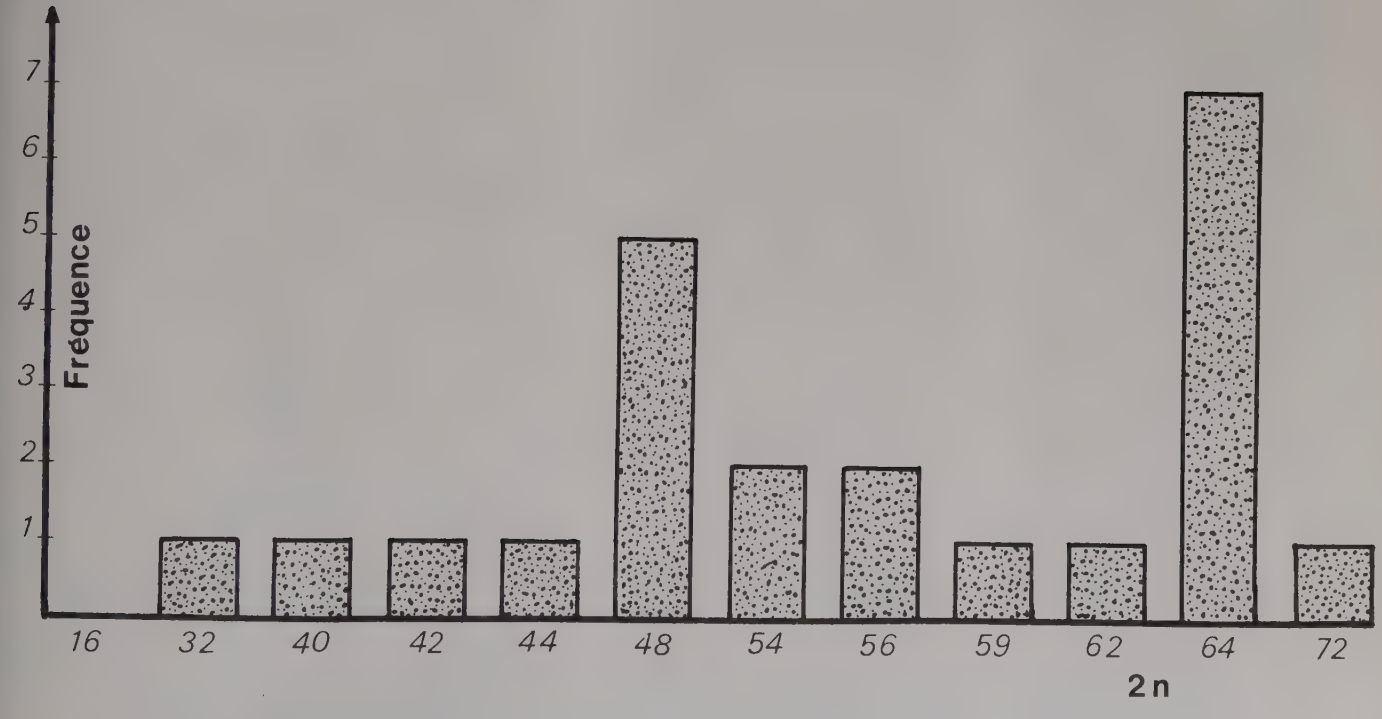
Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires, méristèmes racinaires) des taxons appartenant au groupe S. verbenaca.

1 - n° 72-11 2n=48+3B
2 - n° 72-28 2n=48+8B
3 - n° 72-28 prophase
4 - n° 73-7 2n=48+? fragments de chromosomes
5 - n° 73-6 2n=56+2 fragments de chromosomes
6 - n° 73-14 2n=64+B
7 - n° 73-11 2n=62
8 - n° 73-8 2n=48+4 fragments de chromosomes
9 - n° 73-10 2n=72+2B
10 - n° 73-9 2n=56+B

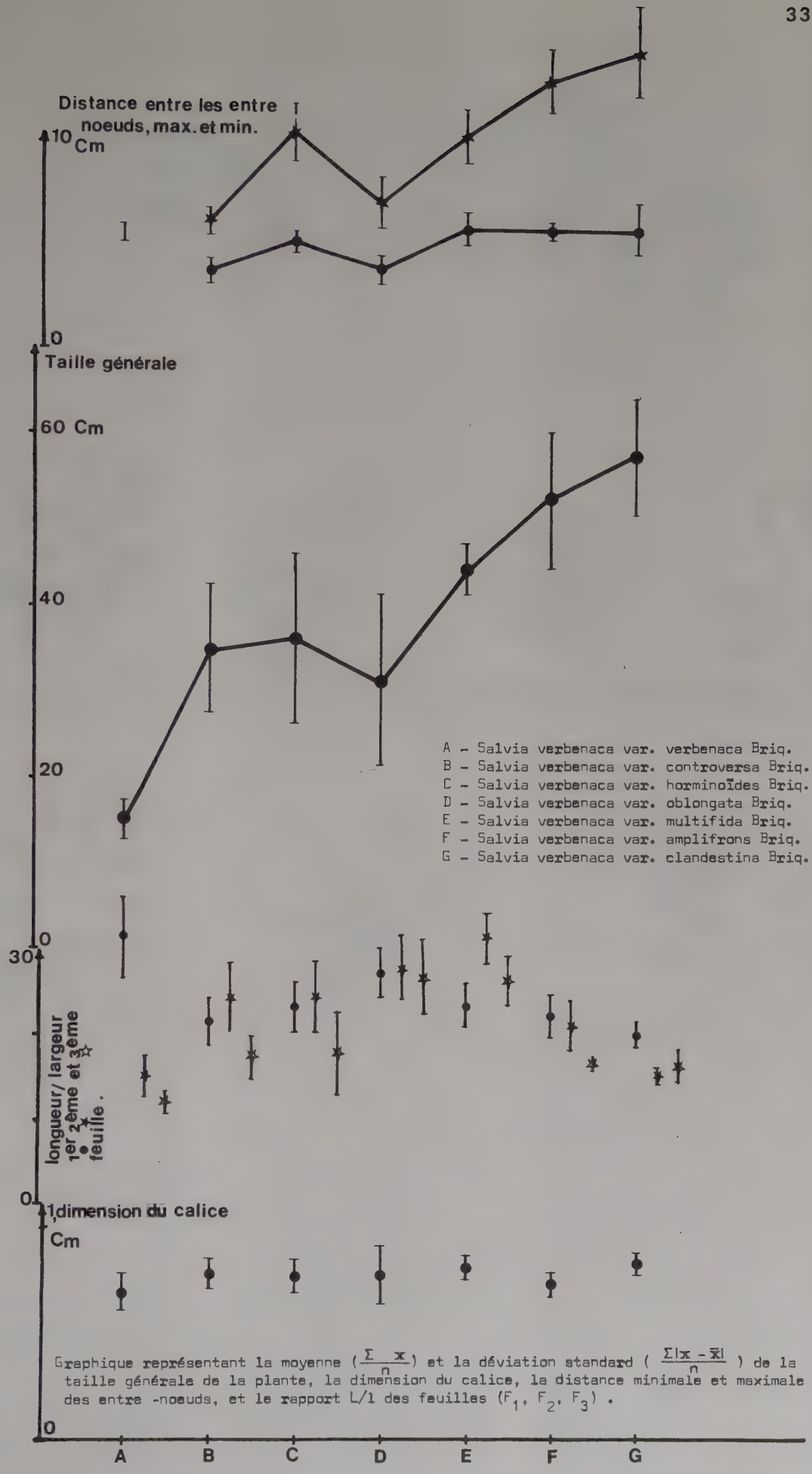
1

2

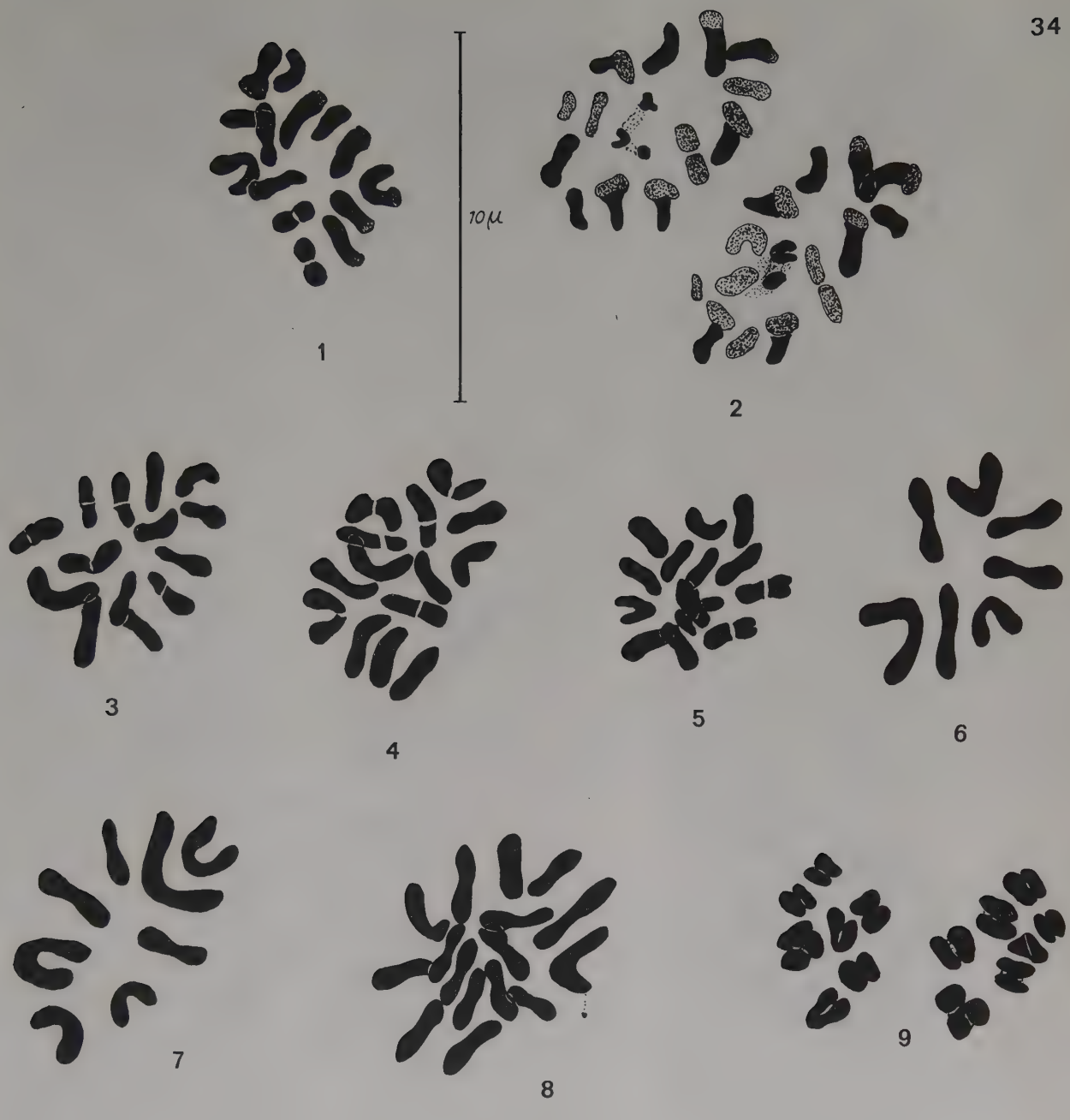
1 et 2 - Microspores anormales observées chez S. verbenaca L. n° 72-14



Histogramme de la fréquence de distribution des nombres chromosomiques (2n) actuellement connue dans le groupe de Salvia verbenaca L.



Graphique représentant la moyenne ($\frac{\Sigma x}{n}$) et la déviation standard ($\frac{\Sigma|x - \bar{x}|}{n}$) de la taille générale de la plante, la dimension du calice, la distance minimale et maximale des entre -noeuds, et le rapport L/l des feuilles (F_1, F_2, F_3) .



Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) des taxons appartenant au groupe S. nemorosa.

1 – S. nemorosa L. n° 72-01 2n=14
2 – S. nemorosa L. n° 72-01 anaphase
3 – S. nemorosa L. n° 72-08 2n=14
4 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-02 2n=14
5 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-09 bis 2n=14
6 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-09 bis n=7
7 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-09 bis n=8
8 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-09 bis 2n=16
9 – S. nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. n° 72-10 n=7

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) des hybrides naturels :

1 - S. nemorosa L. x S. virgata Jacq. n° 72-03 2n=14

2 - S. nemorosa L. x S. virgata Jacq. n° 72-03 2n=15

3 - S. nemorosa L. x S. virgata Jacq. n° 72-03 2n=16

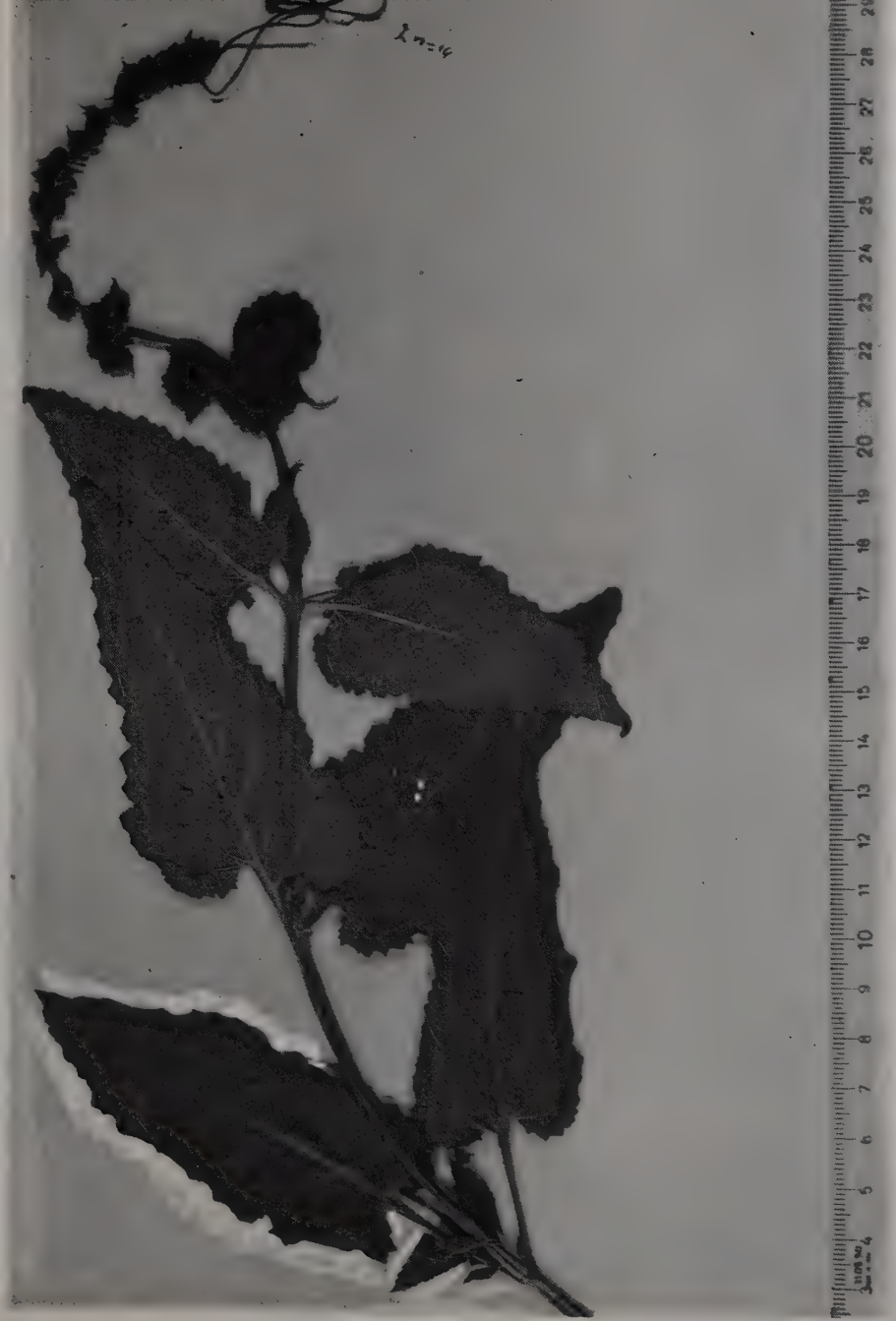
4 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris x S. verticillata ssp. amasiaca n°72-90 2n=23

5 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris x S. verticillata ssp. amasiaca n°72-90 2n=22

6 - S. nemorosa L. var. pseudosylvestris x S. verticillata ssp. amasiaca n°72-90 2n=21

1 - Salvia verticillata L.

ssp. amasiaca Freyn & Bornm. 2n=32

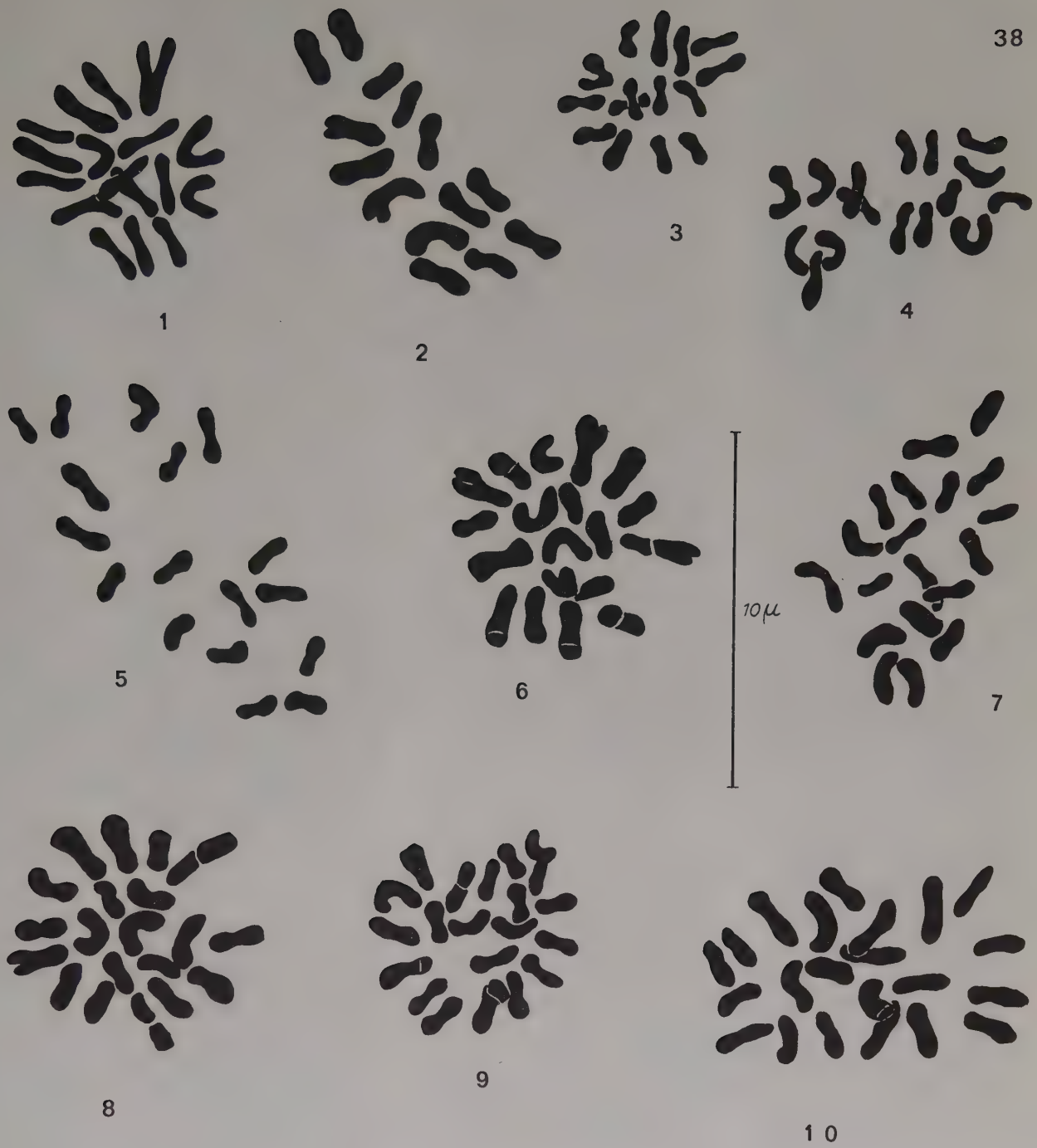


2 - Salvia nemorosa L. var. pseudosylvestris (Stapf) Bornm. 2n=14

Hybride probable

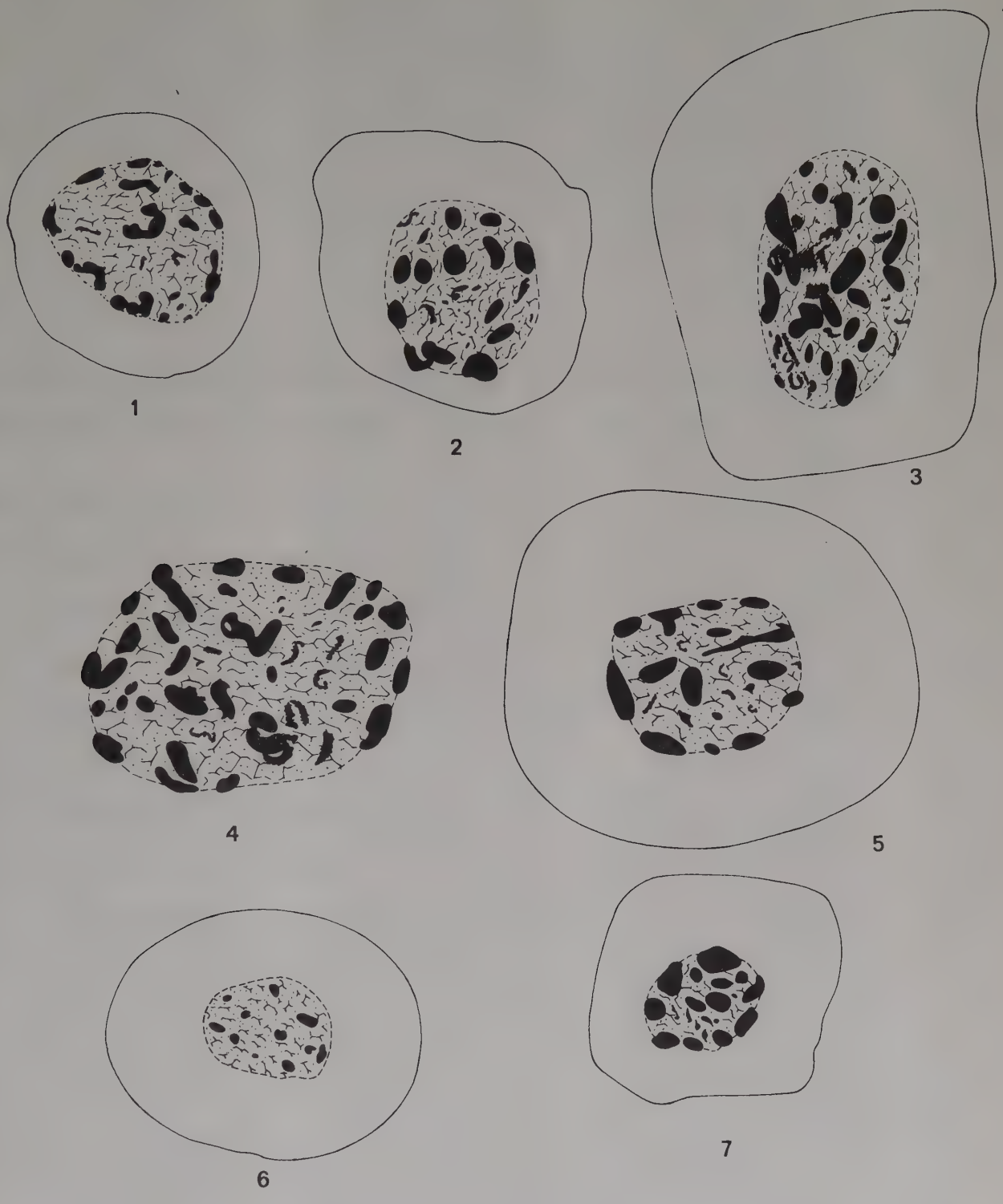
S. verticillata L. ssp. amariaca x S. nemorosa L. var. pseudosylvestris

2n=23



Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) de :

1 - S. nemorosa L. x S..... ? (hybride) n° 72-17 2n=18
2 - S. nemorosa L. x S..... ? " n° 72-17 bis 2n=14
3 - S. nemorosa L. x S..... ? " n° 72-17 bis 2n=15
4 - S. nemorosa L. x S..... ? " n° 72-17 bis 2n=16
5 - S. nemorosa L. x S..... ? " n° 72-17 bis 2n=17
6 - S. amplexicaulis Lam. n° 72-231 2n=18
7 - S. amplexicaulis Lam. n° 72-231 2n=19
8 - S. amplexicaulis Lam. n° 72-231 2n=20
9 - S. amplexicaulis Lam. n° 72-231 2n=21
10 - S. amplexicaulis Lam. n° 72-231 2n=22



Structure des noyaux quiescents de :

1 - S. pratensis L.

2 - S. viscosa Jacq.

3 - S. verbenaca L. 2n=48

4 - S. verbenaca L. 2n=62

5 - S. verbenaca L. 2n=56

6 - S. nemorosa L.

7 - S. amplexicaulis Lam.

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) ou méiotiques (cellules mères de microspores) des taxons appartenant au groupe S. verticillata.

1 - S. verticillata L. n° 73-01 2n=16+2B

2 - S. verticillata L. n° 73-03 2n=16+B

3 - S. verticillata L. n° 72-276 2n=16

4 - S. verticillata L. n° 72-24 2n=32

5 - S. verticillata L. forma simplicifolia n° 72-21 2n=24

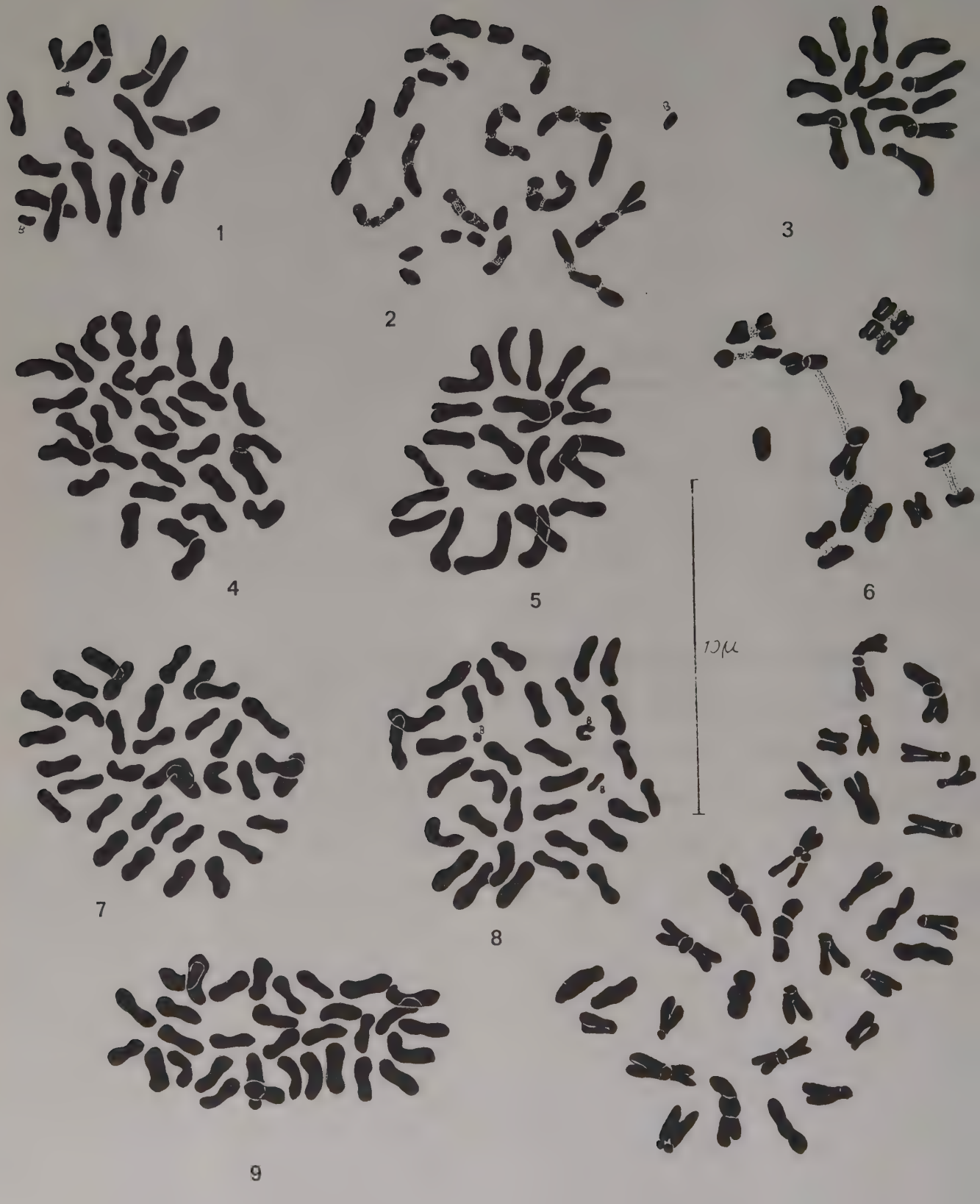
6 - S. verticillata L. forma simplicifolia n° 72-21 n=12

7 - S. verticillata L. forma grossedentata n° 67-12 2n=32

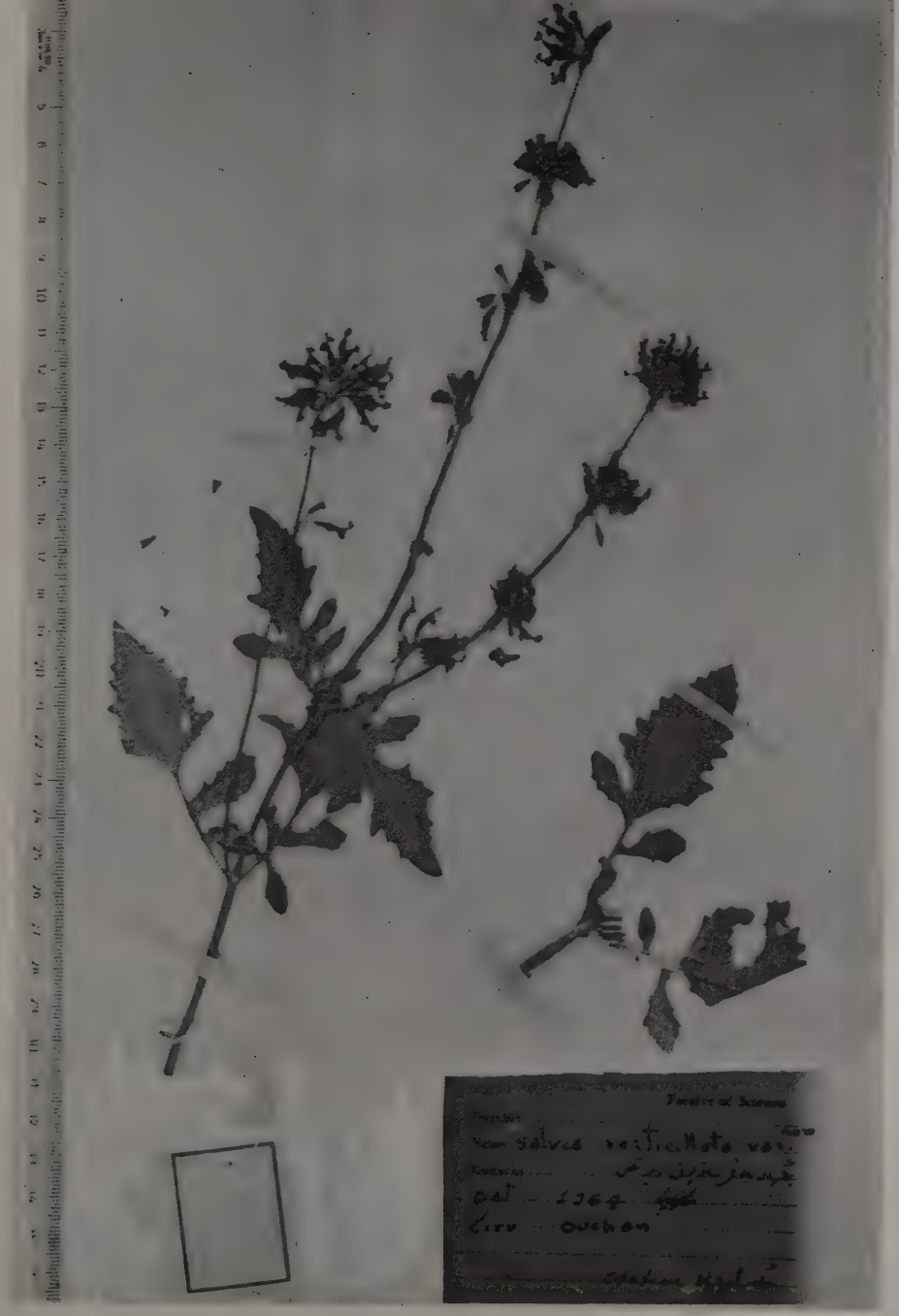
8 - S. verticillata L. forma alba n° 68-5550 2n=32+3B

9 - S. verticillata L. ssp. amasiaca Freyn & Bornm. n° 72-19 2n=32

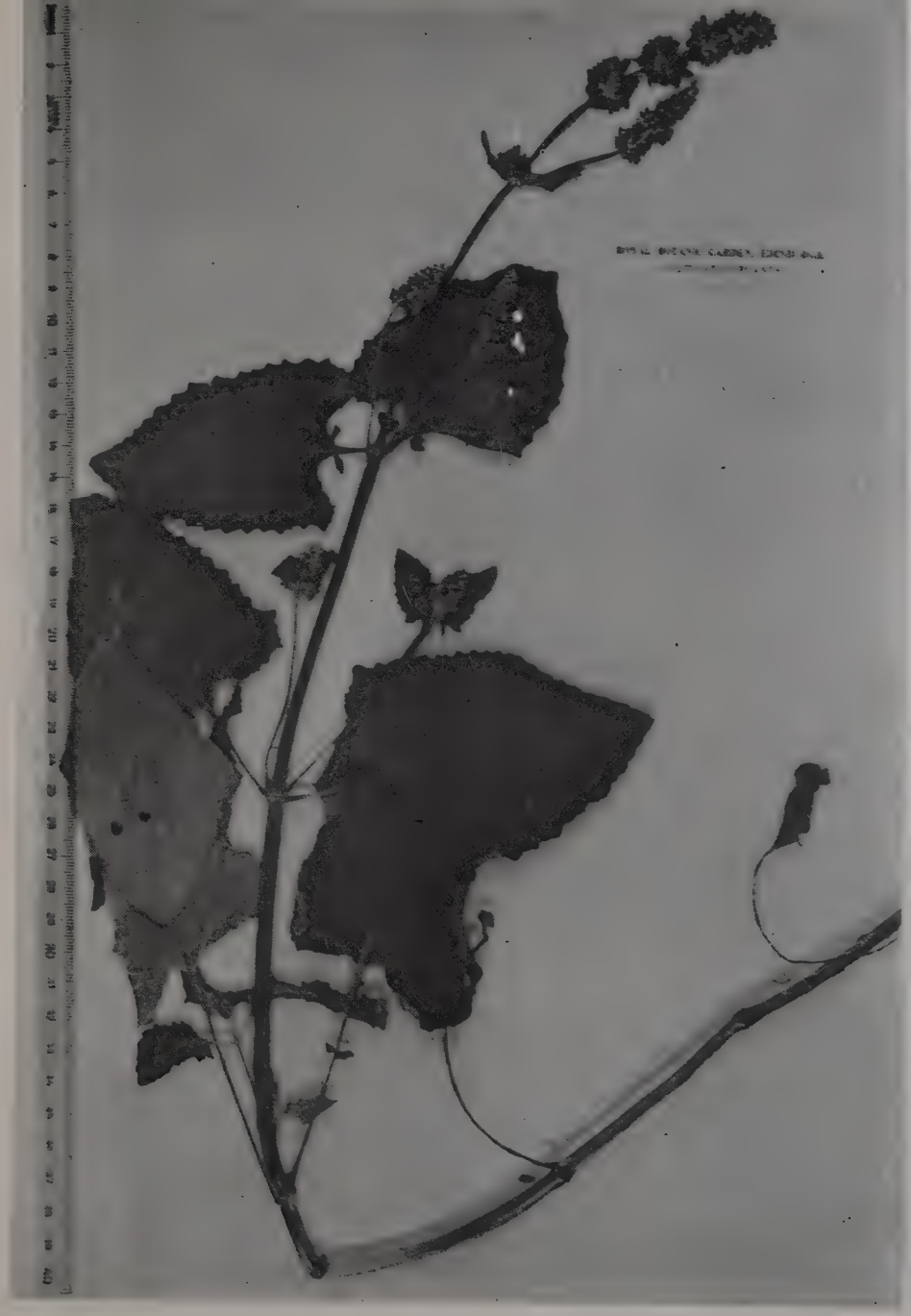
10 - S. verticillata L. ssp. amasiaca Freyn & Bornm. n° 72-11 2n=32


1
2
3
4
5
6
10μ
7
8
9
10

SALVIA VERTICILLATA L.



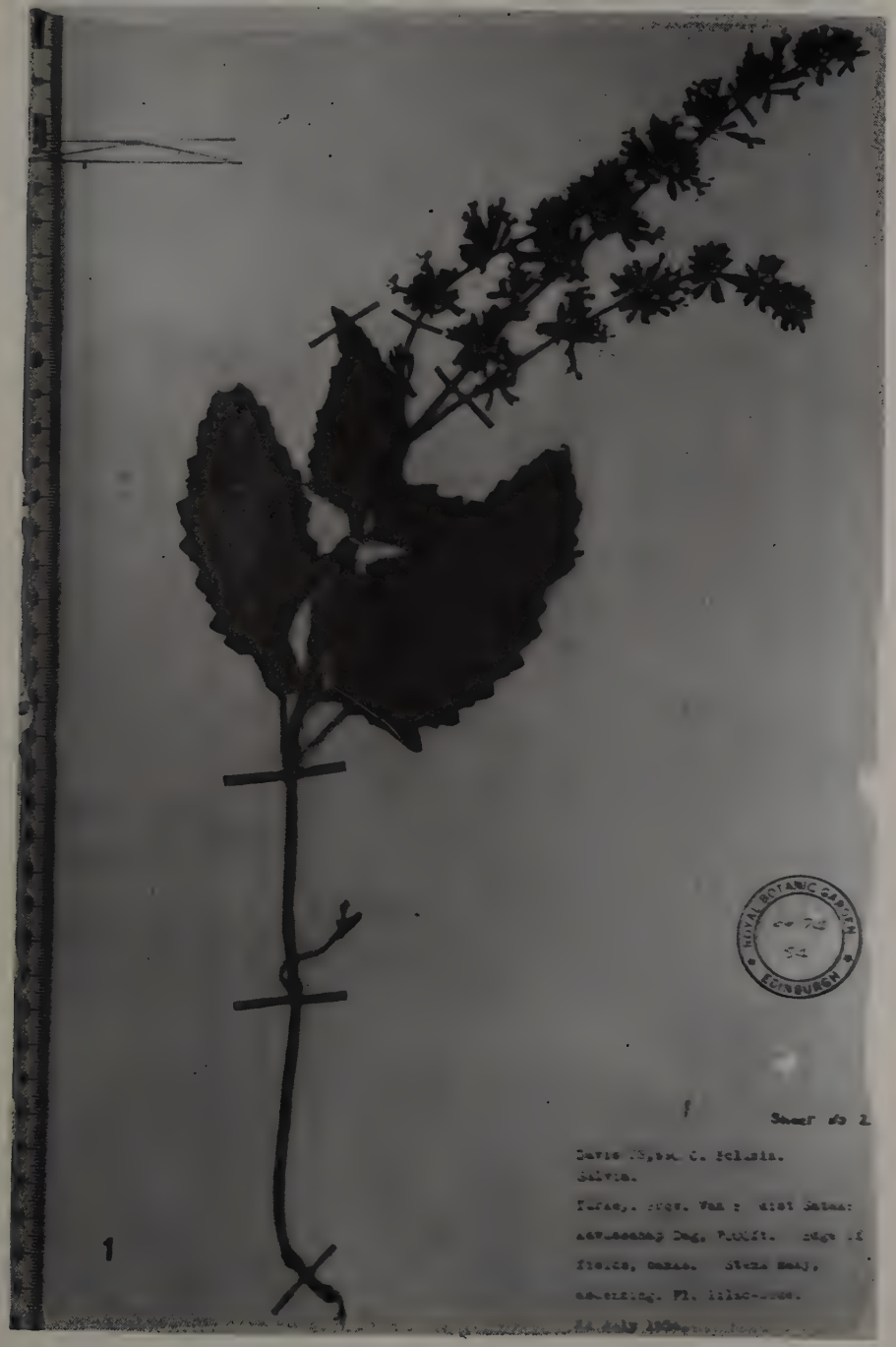
1 - Salvia verticillata L. var. auriculata



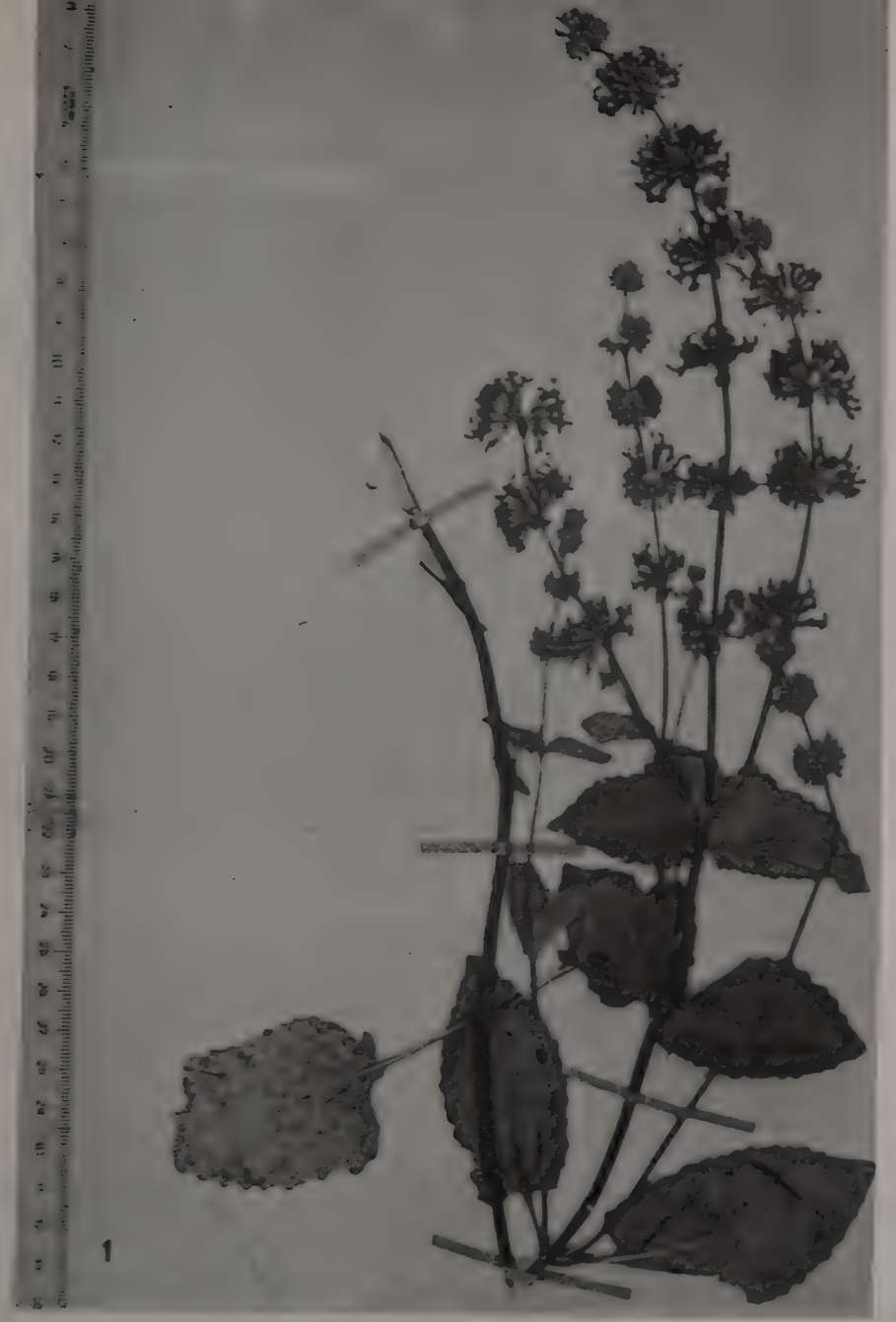
2 - Salvia verticillata L. forma alba

1 - Salvia verticillata L. forma simplicifolia

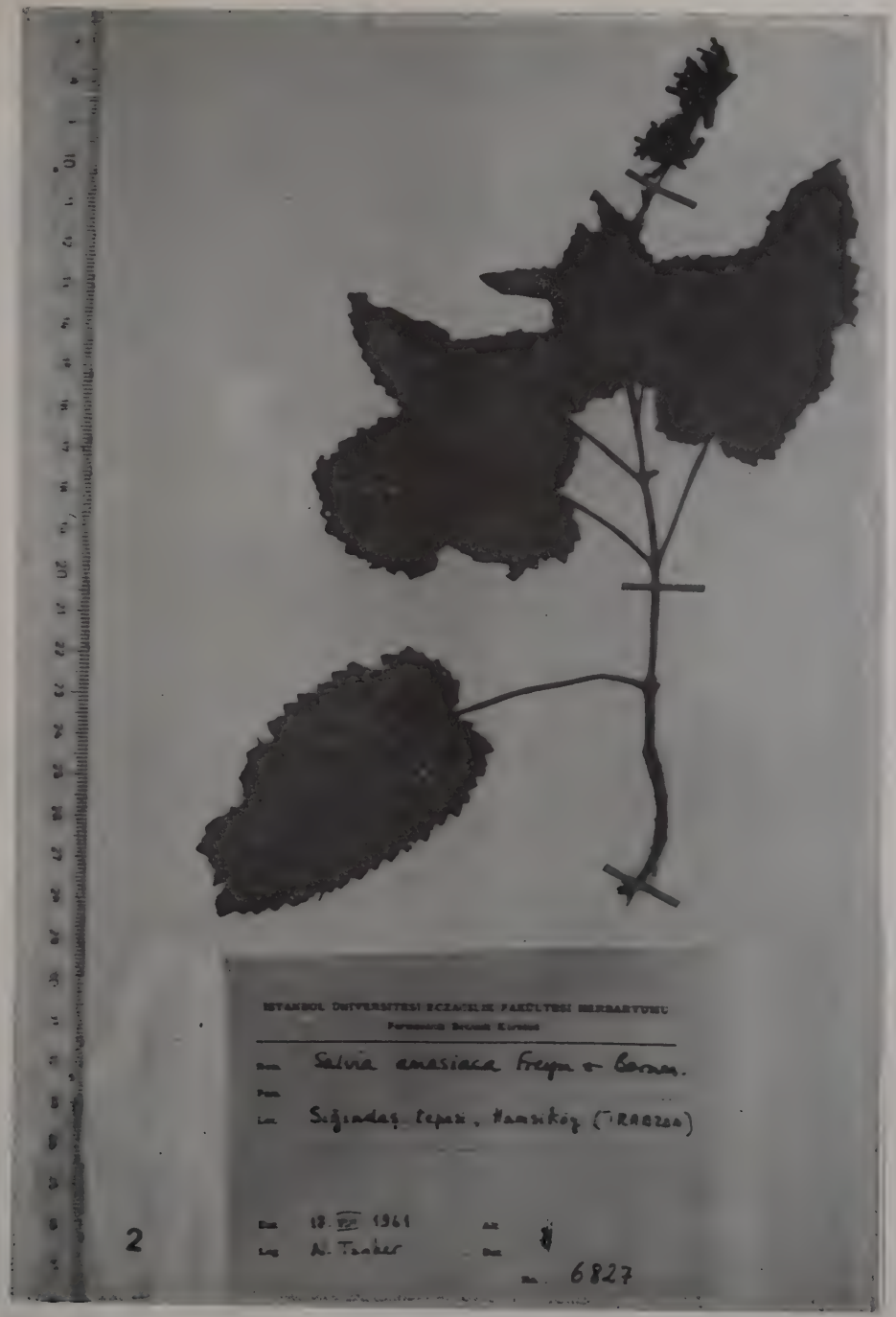
2 - Salvia verticillata L. forma hastata



1 et 2 - Salvia verticillata L. forma grossedentata



1 - Hybride probable, Salvia verticillata L.
ssp. amariaca x Salvia nemorosa L.

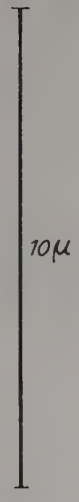


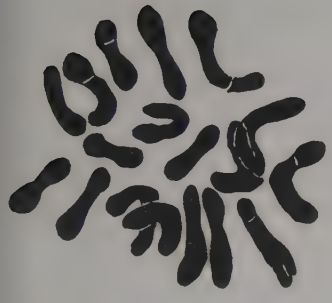
2 - Hybride probable, Salvia verticillata L. x S..... ?

1

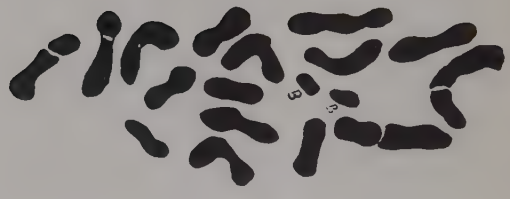
3

2





4



5

Plaques métaphasiques mitotiques (ovaires) de :

1 - S. napifolia Jacq. n° 73-143 2n=32+3 fragments de chromosomes

2 - S. napifolia Jacq. n° 73-143 prophase

3 - S. judaïca Boiss. n° 73-223 2n=16+1 fragment de chromosome

4 - S. judaïca Boiss. n° 73-177 2n=18

5 - S. judaïca Boiss. n° 73-185 2n=16+2B

1

2

3

4

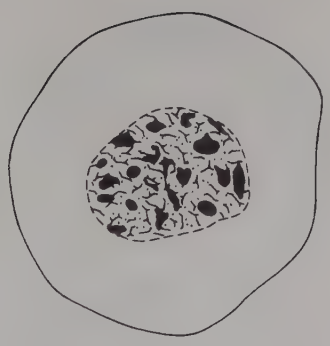
Caryogrammes de :

1 - S. verticillata L. 2n=16

2 - S. verticillata L. 2n=32

3 - S. judaica Boiss. 2n=16+2B

4 - S. judaica Boiss. 2n=18



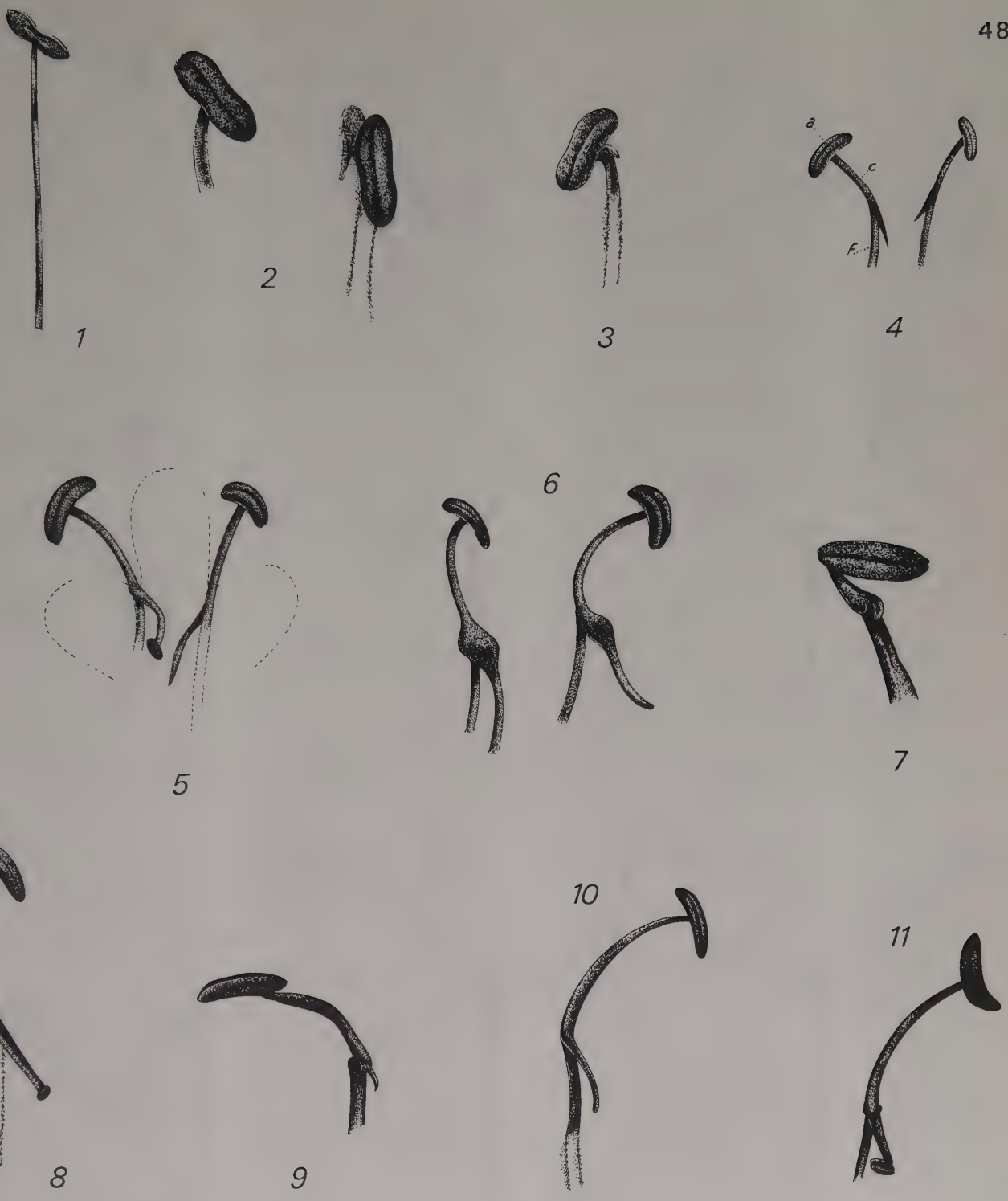
5

6

Structure des noyaux quiescents de :

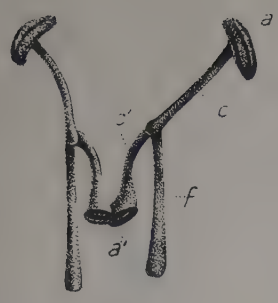
5 - S. verticillata L.

6 - S. judaïca Boiss.



TYPE I

1 - Monarda
2 - Salvia verticillata L.
3 - Salvia verticillata L. 2n=16
4 - Salvia verticillata L. 2n=32
5 - Salvia verticillata L. forma simplicifolia
6 - Salvia verticillata L. forme hastata
7 - Salvia napifolia Jacq.
8 - Salvia verticillata L. ssp. amasiaca Fryn. & Bornm.
9 - Salvia russelii Benth.
10 et 11 - Salvia jucaïca Boiss.



1

2

3

4

5

6

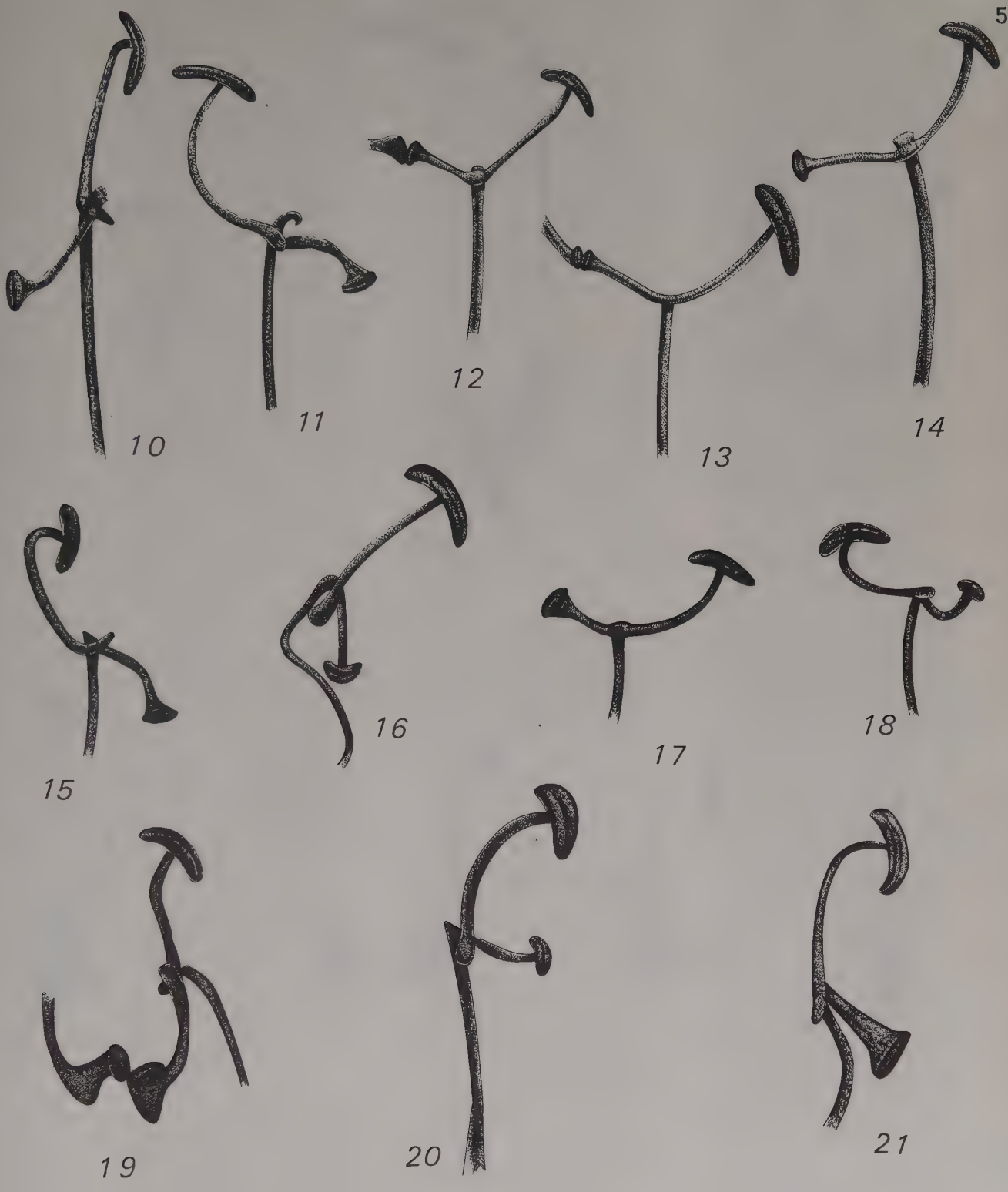
7

8

9

TYPE II

1 - Salvia officinalis L. ssp. officinalis ; a' loge supérieure de l'anthère, à loge inférieure de l'anthère, c connectif, c' inférieur du connectif, f filet .
2, 3, 4 - Salvia tomentosa Mill.
5 - Salvia aucheri Bth.
6 - Salvia caespitosa Montb. et Auch.
7 - Salvia albimaculata Hedge et Huber-Morath
8 - Salvia russegeri Frenzl.
9 - Salvia ringens Sibth. et Sm.



TYPE II

10 - Salvia potentillaefolia Boiss.et Heldr.
11 - Salvia pisidica Boiss. et Heldr.
12 - Salvia suffruticosa Montb. et Auch .
13 - Salvia bracteata Russ.
14 - Salvia suffruticosa X S. bracteata
15 - Salvia cadmica Boiss . (2n=14)
16 - Salvia cadmica Boiss. (2n=16)
17 - Salvia multicaulis Vahl
18 - Salvia cryptantha Montb. et Auch.
19 - Salvia recognita F. et M.
20 - Salvia glutinosa L.
21 - Salvia forskahlei L.

1

2

3

4

5

6

7

TYPE III

1 - Salvia viridis L.
2 - Salvia pratensis L. ; a loge supérieure de l'anthère, a' loge inférieure de l'anthère, c connectif, c' inférieur du connectif, f filet .
3 - Salvia virgata Jacq.
4 - Salvia amplexicaulis Lam.
5 - Salvia verbenaca L.
6 - Salvia nemorosa L.
7 - Salvia candidissima Vahl

1

2

3

4

Les étamines de l'hybride probable et l'un des parents

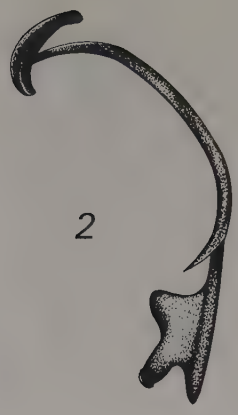
1 - Etamine de Salvia forskahlei (Drymosphace)

2 - Etamine de Salvia verticillata L. ssp. amariaca (parent connu)

3 et 4 - Différentes formes d'étamines de l'hybride probable

S. verticillata L. ssp. amasiaca x S..... ? (Drymosphace)

1



2

3a

3b

3c

3d

3e

3f

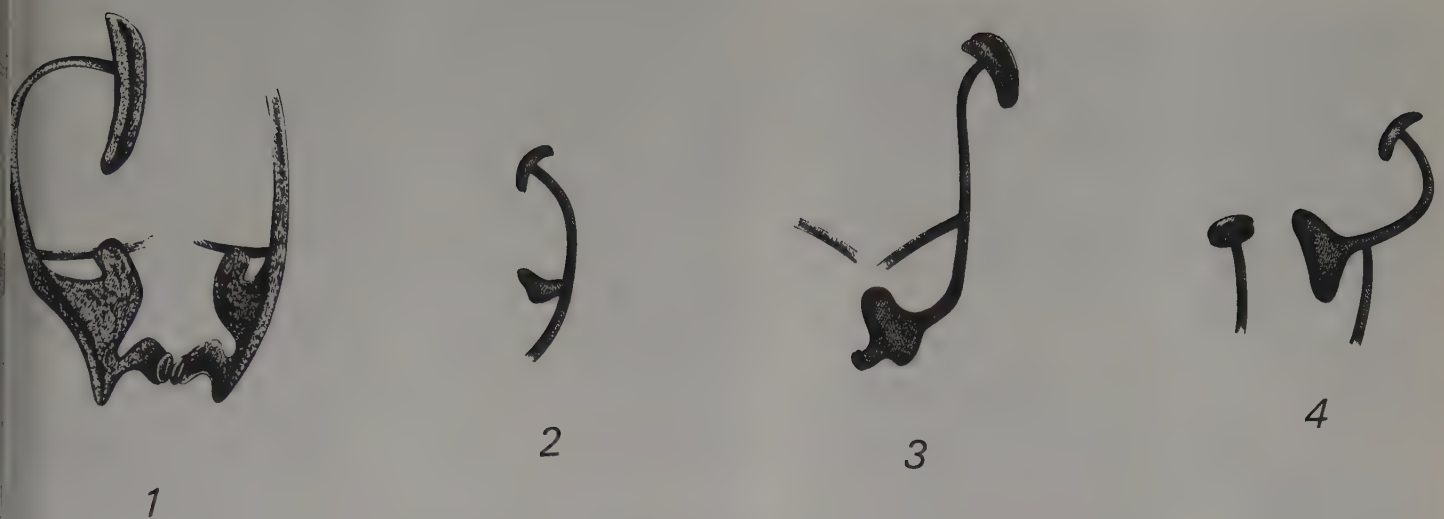
3g

Les étamines des parents et d'un hybride naturel probable.

1 - Etamine de Salvia verticillata L. ssp. amasiaca Fry. et Bornm. } parents

2 - Etamine de Salvia nemorosa L. }

3 -(a, b, c, e, f, g) - Etamines de l'hybride



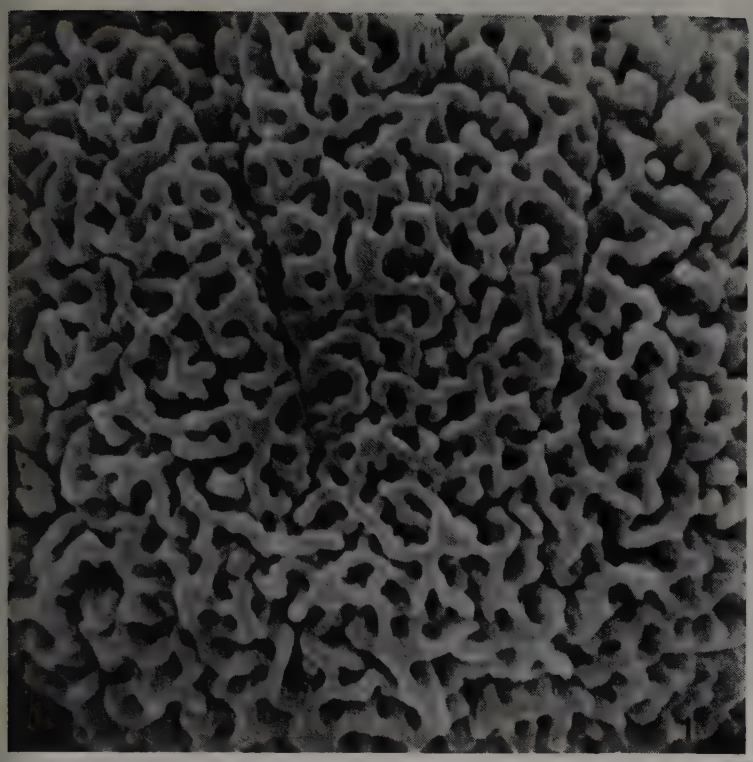
1 2 3 4

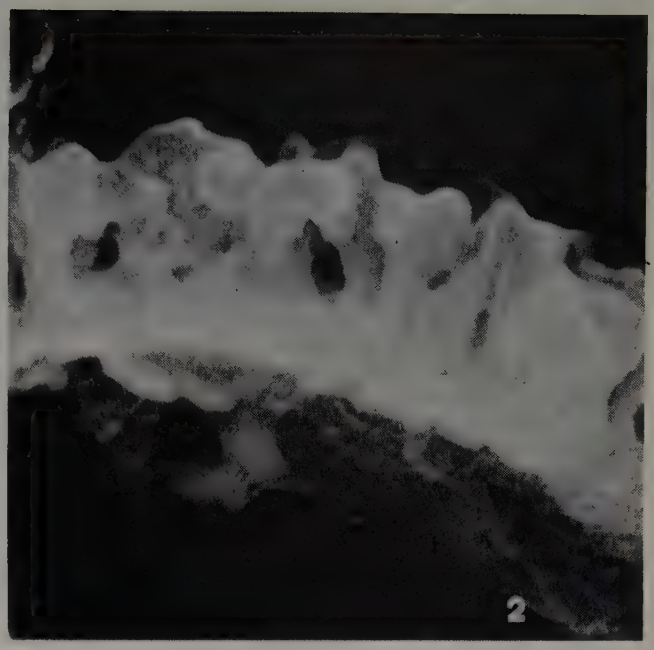
Les étamines de l'hybride naturel et de l'un des parents :

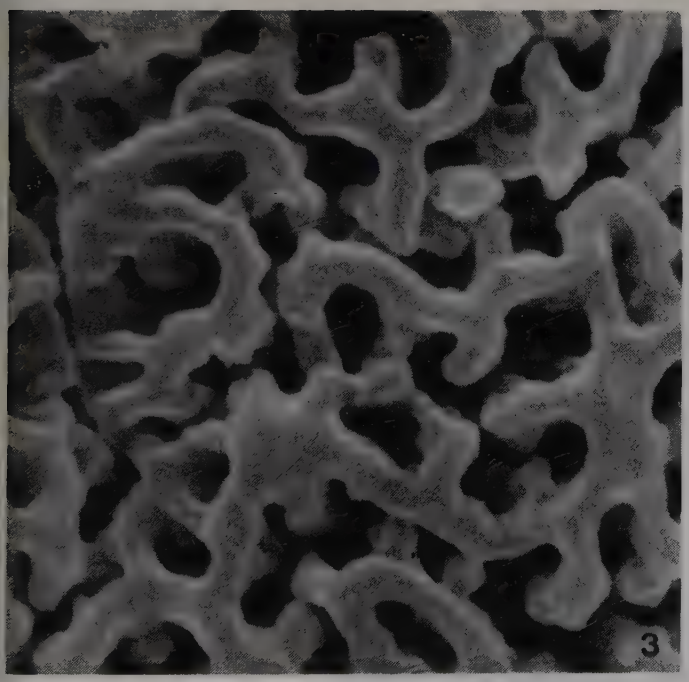
1 - Etamines de Salvia pratensis L. (parent)
2, 3, 4 - Différentes formes d'étamines de l'hybride probable

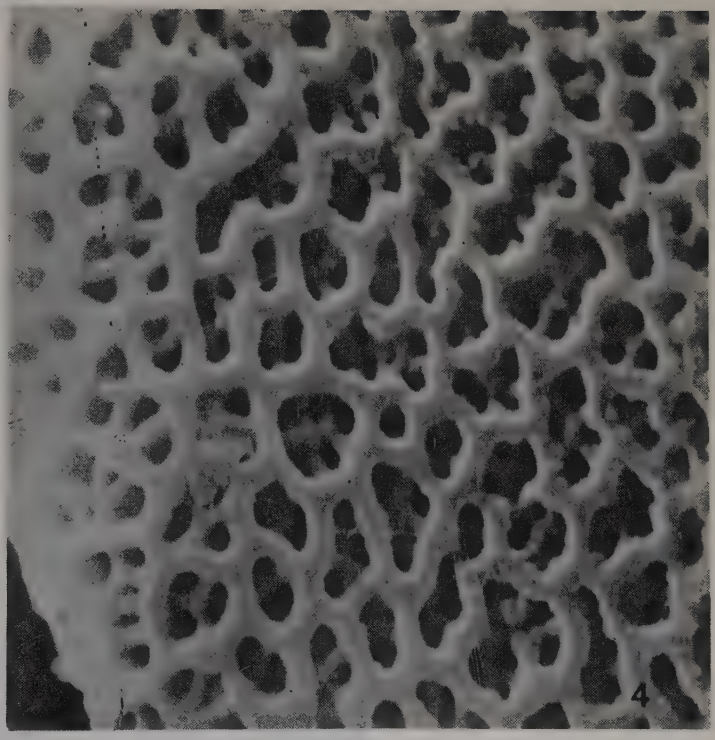
5

Les étamines d'un hybride probable
Salvia verticillata L. x S..... ?



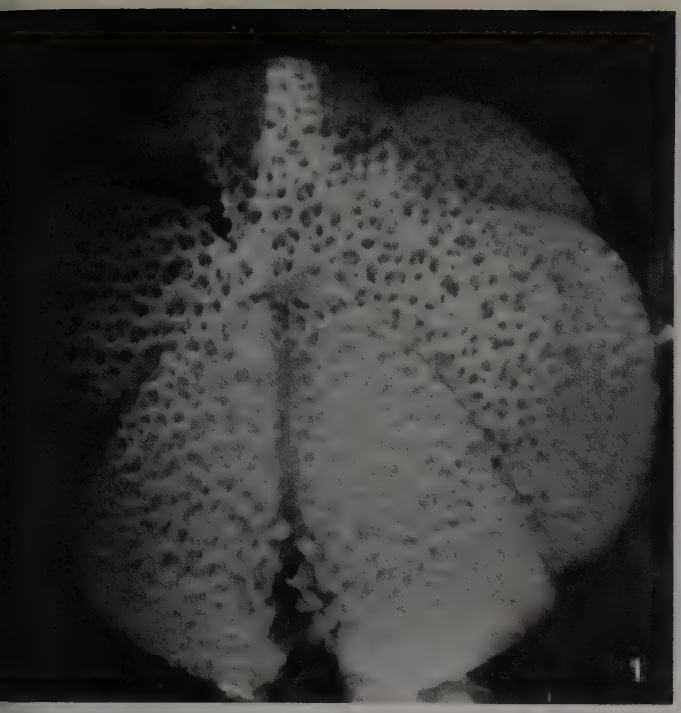


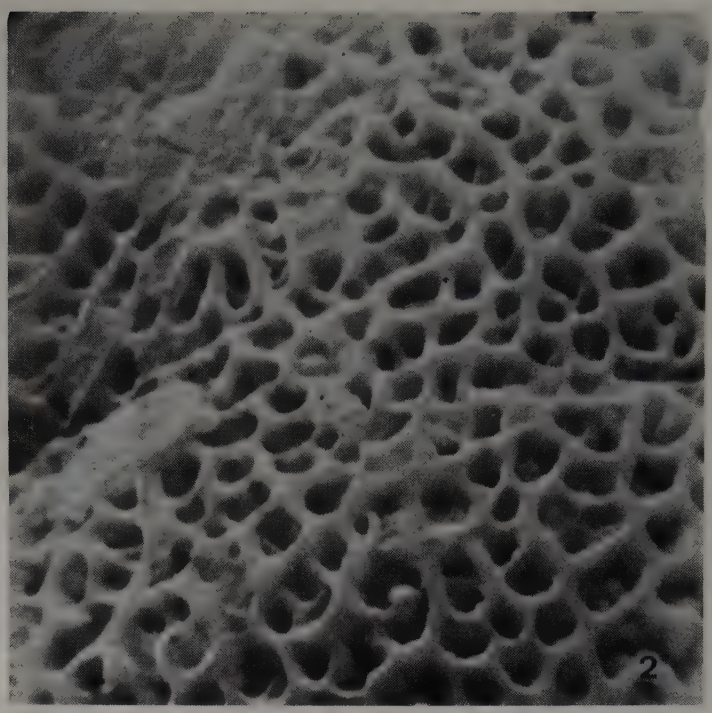


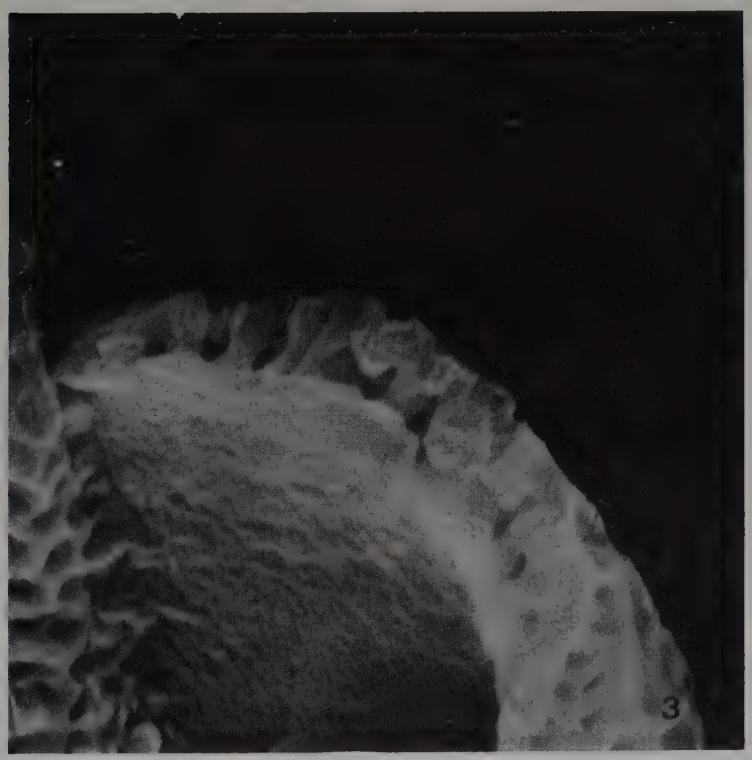


TYPE POLLINIQUE I

1 - S. verticillata L., détail de l'exine (2n=16) X=5000
2 - S. verticillata L., détail de l'exine (2n=16) X=15000
3 - S. verticillata L., structure de l'exine après cassure (2n=16) X=15000
4 - S. verticillata L., détail de l'exine (2n=32) X=10000







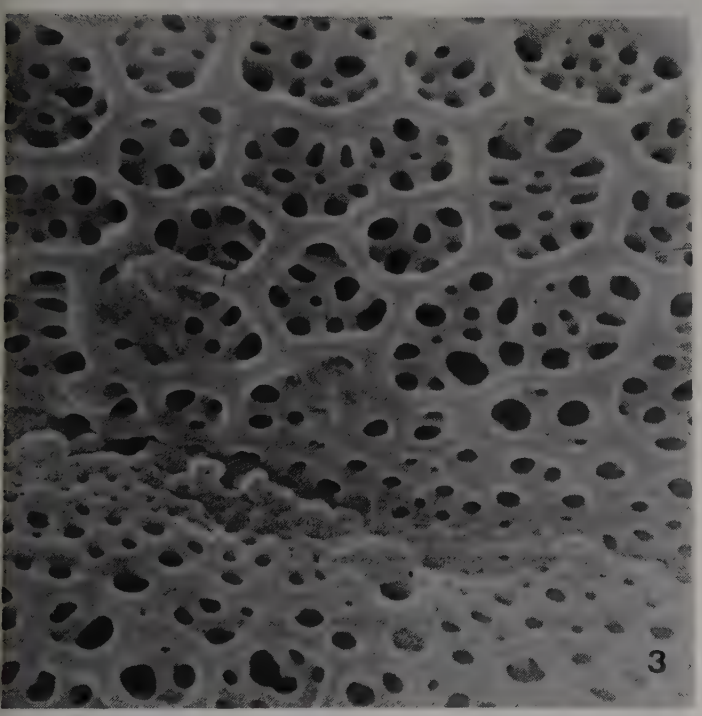
FORME DE TRANSITION ENTRE LES TYPES POLLINIQUES I ET II

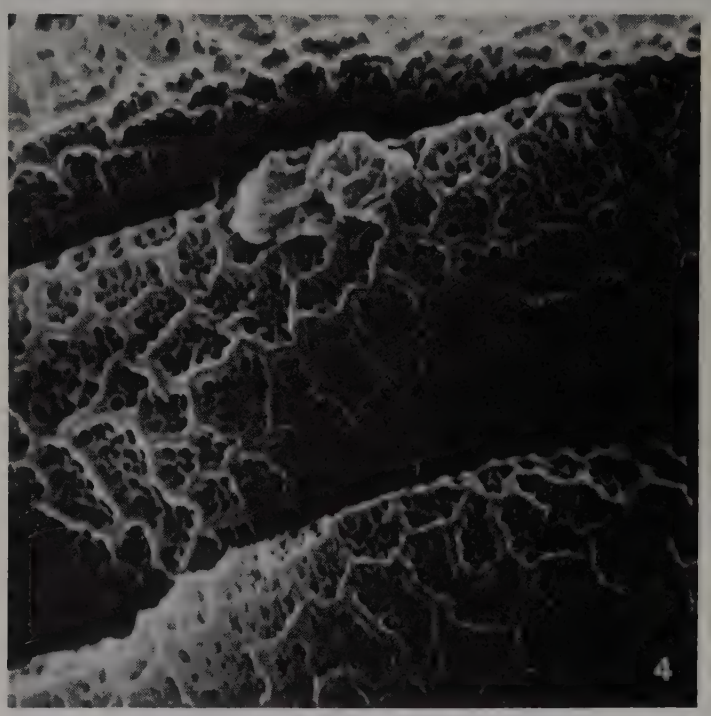
S. judaïca

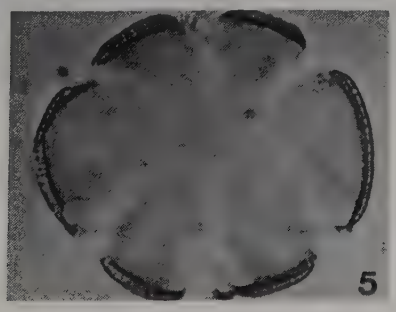
1 - Vue sub-polaire X=4500

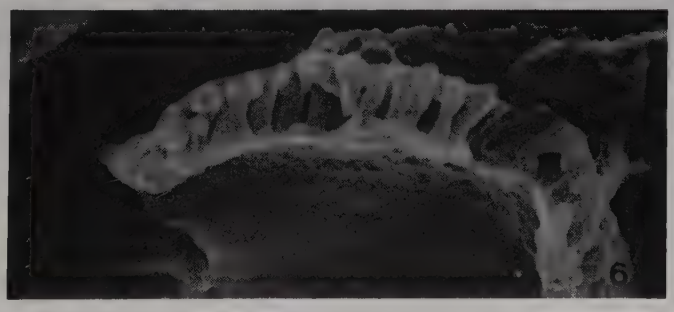
2 - Détail de l'exine X=10000

3 - Structure de l'exine après cassure X=10000



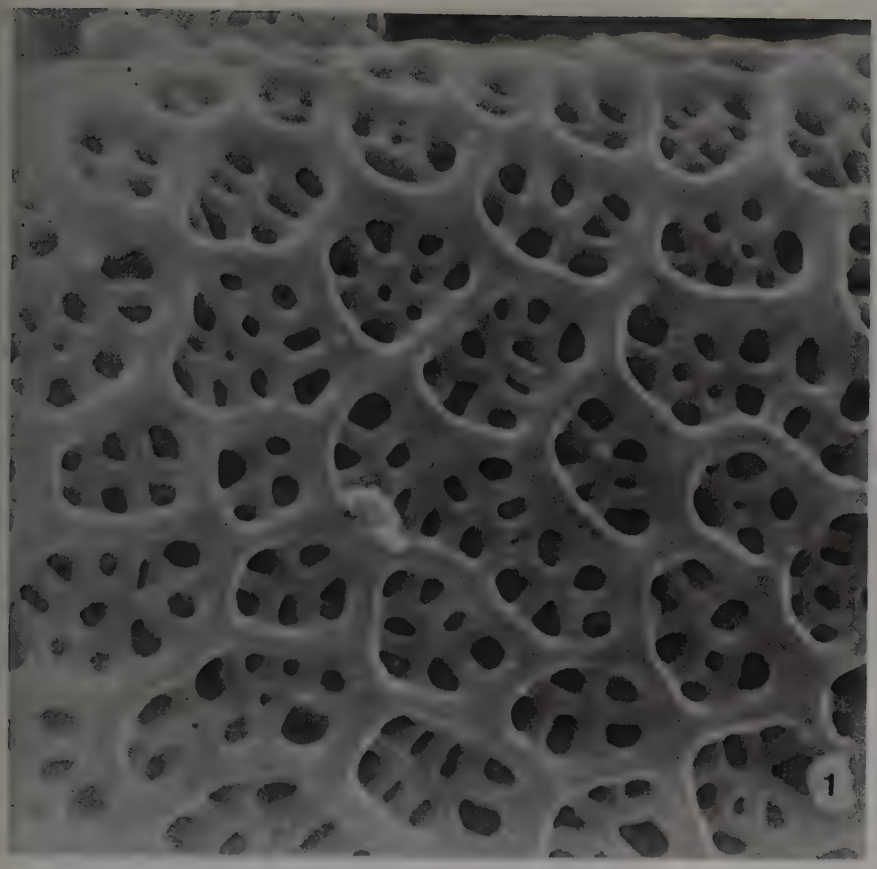


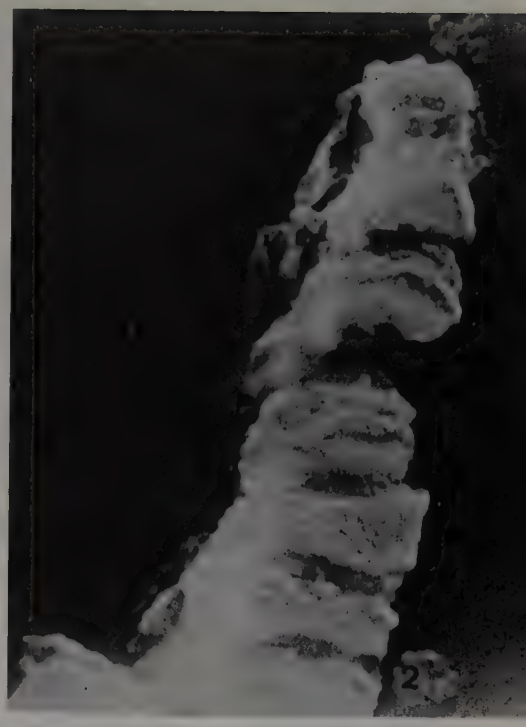


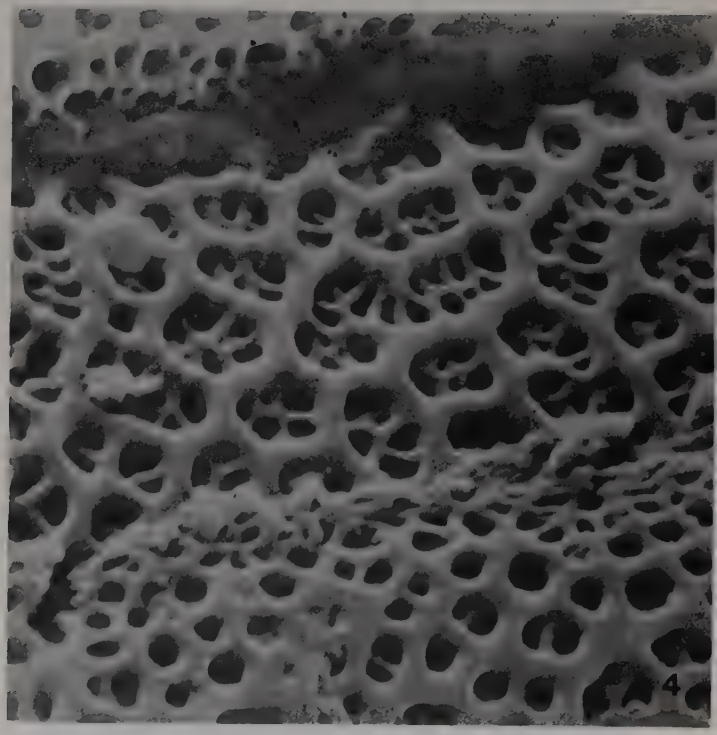


TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 1

1 - S. tomentosa, vue équatoriale (n°73-84) X=2500 . 2 - S. tomentosa, détail de l'exine (n°73-84) X=10000 . 3 - S. tomentosa, détail de l'exine (n°73-174) X=5000 . 4 - S. officinalis ssp. lavandulifolia, détail de l'exine X=5000 . 5 - S. officinalis ssp. officinalis, vue polaire (M ph) . 6 - S. officinalis ssp. officinalis, structure de l'exine après cassure X=7500 .

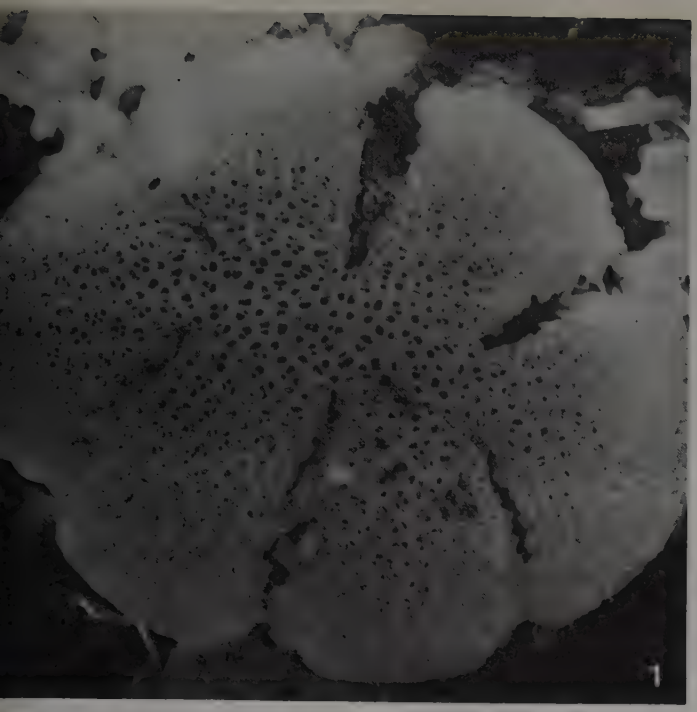


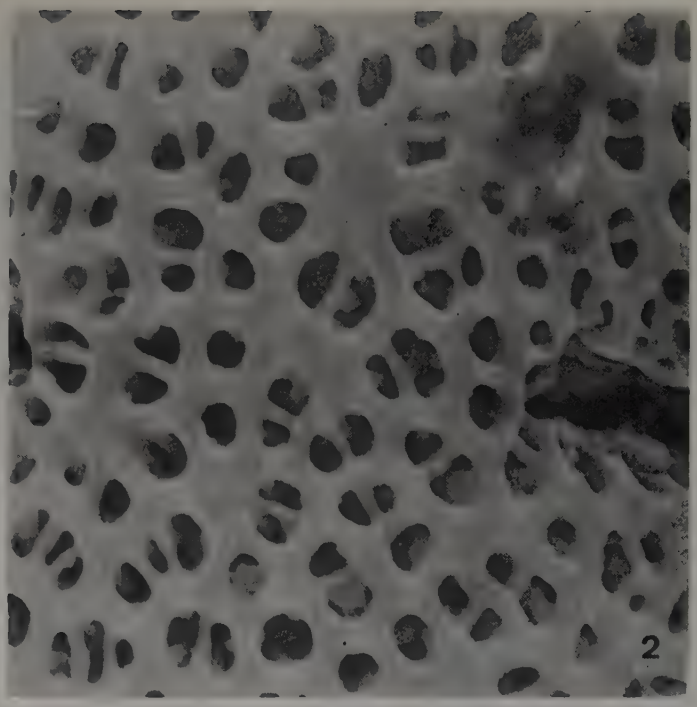


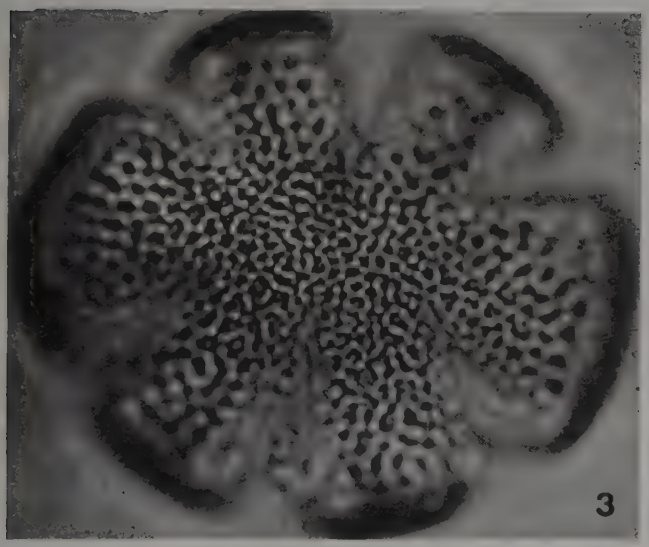


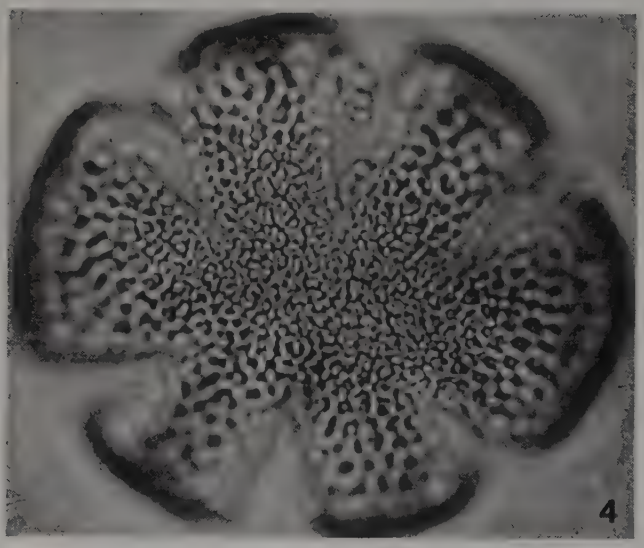
TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 1

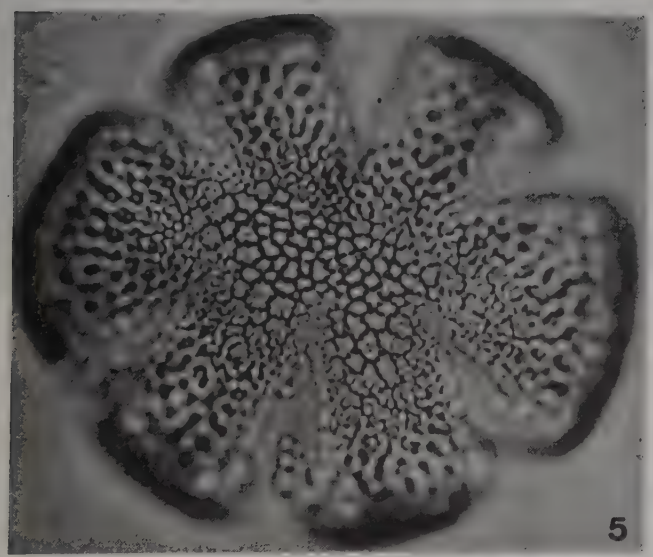
1 - S. nemorosa var. pseudosylvestris, détail de l'exine X≃16000
2 - S. forskahlei, structure de l'exine après cassure X≃10000
3 - S. forskahlei, vue polaire X≃3000
4 - S. forskahlei, détail de l'exine X≃10000

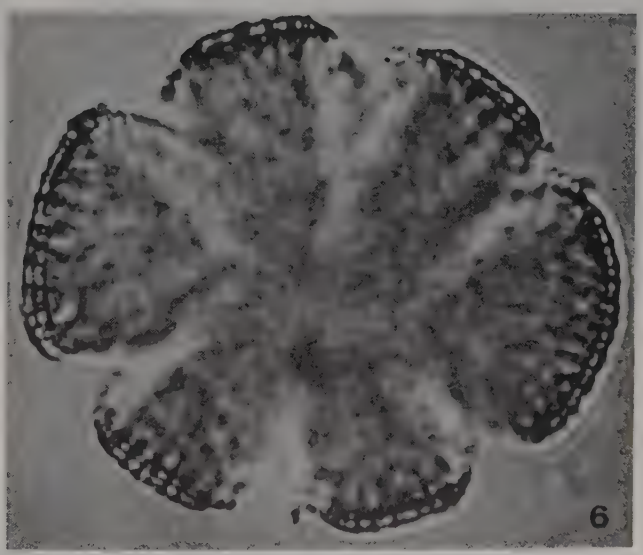






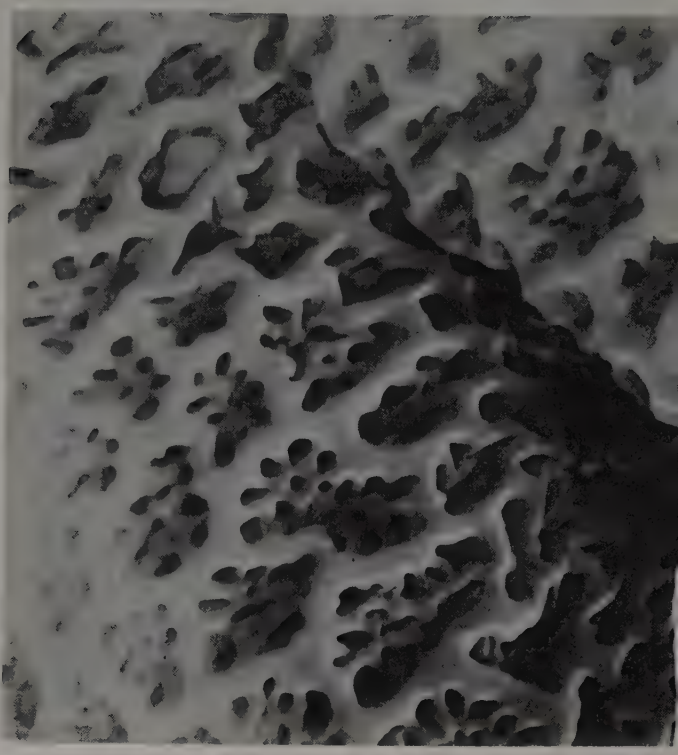


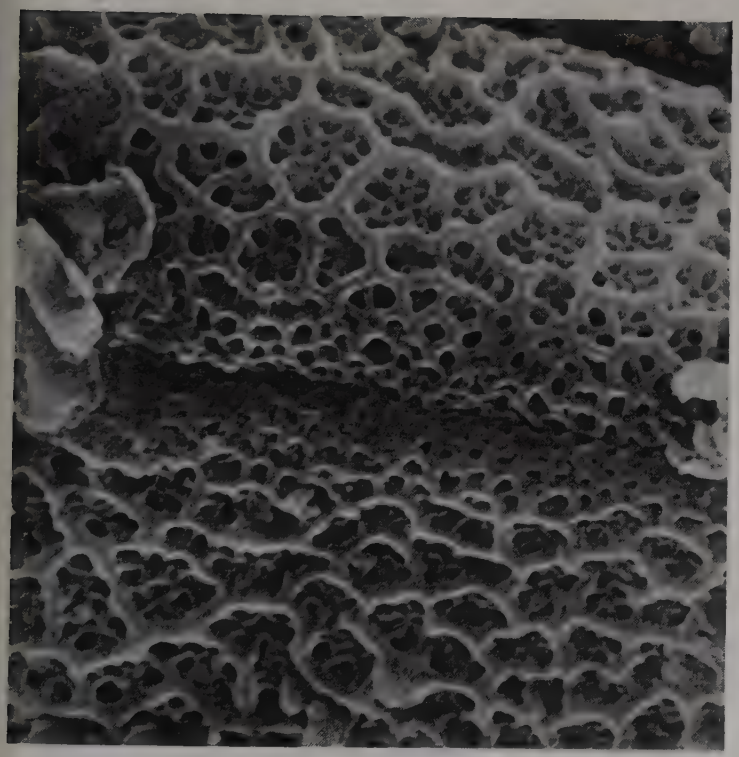


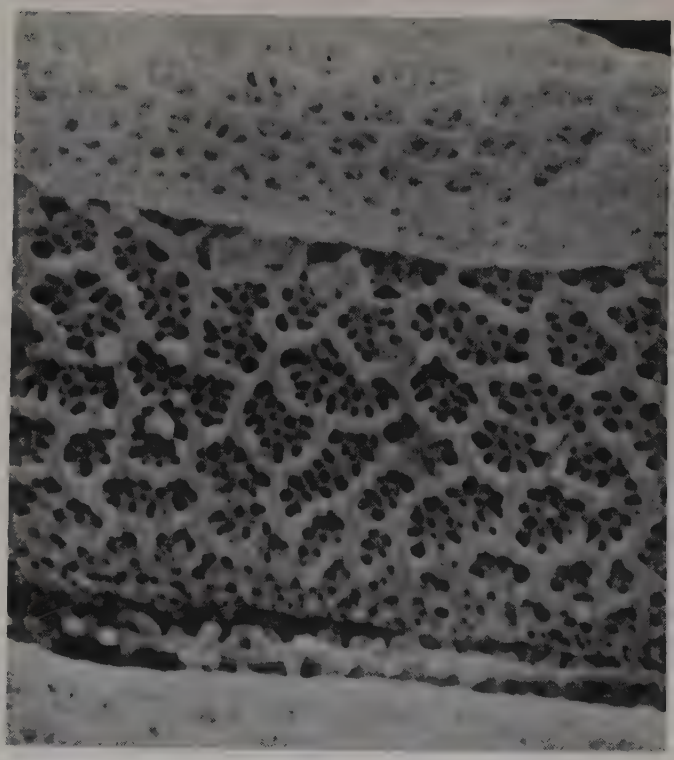


TYPE POLLINIQUE II, GROUPE I

1 - S. glutinosa, vue polaire X=2600
2 - S. glutinosa, détail de l'exine (région polaire) X=10000
3 - S. glutinosa, vue polaire (M ph)
4, 5, 6 - S. glutinosa, LO analyse de l'exine (M ph)

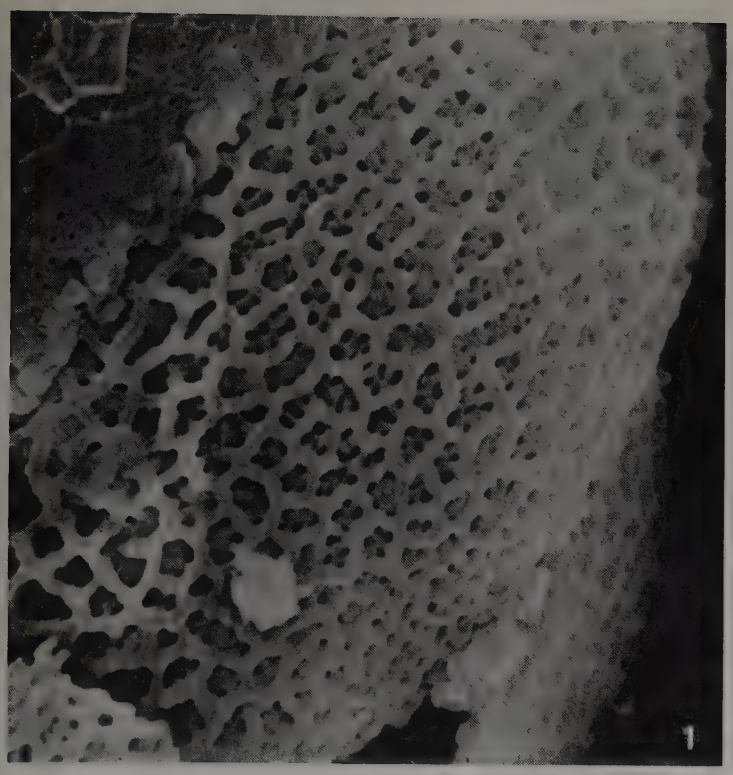


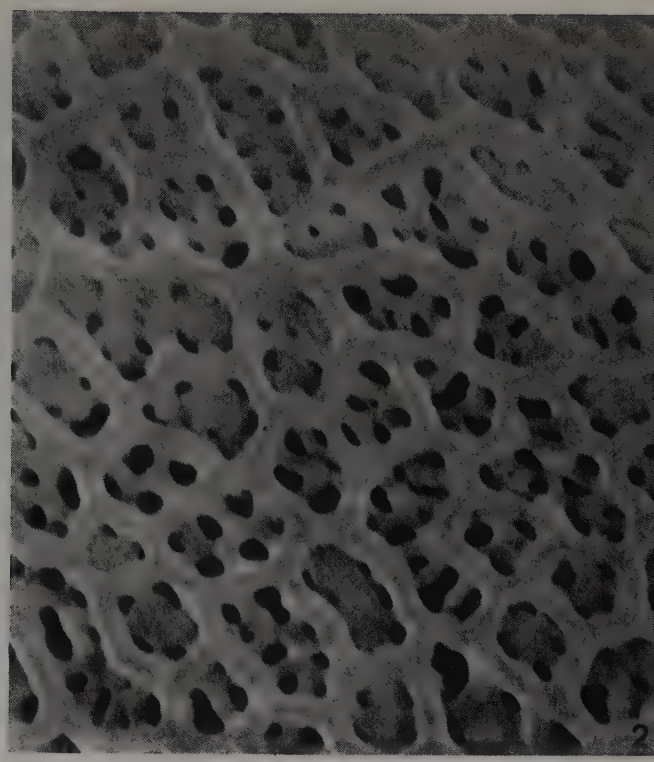


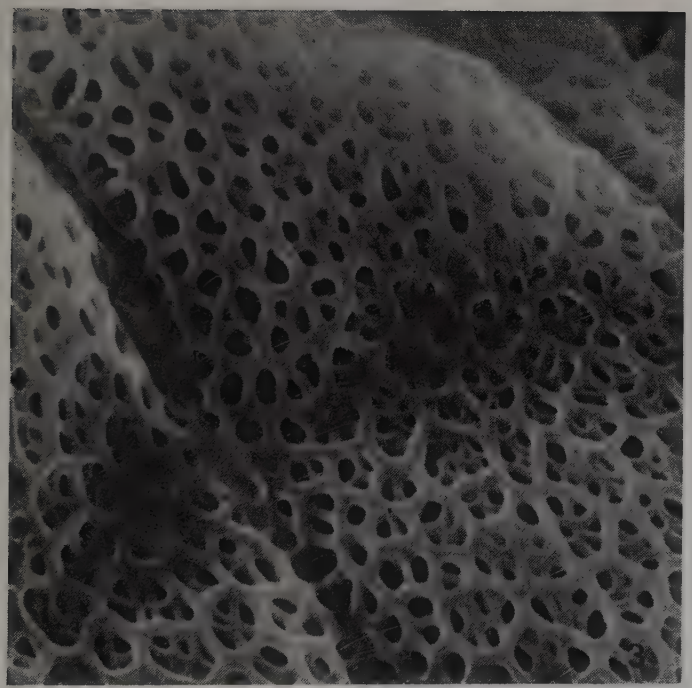


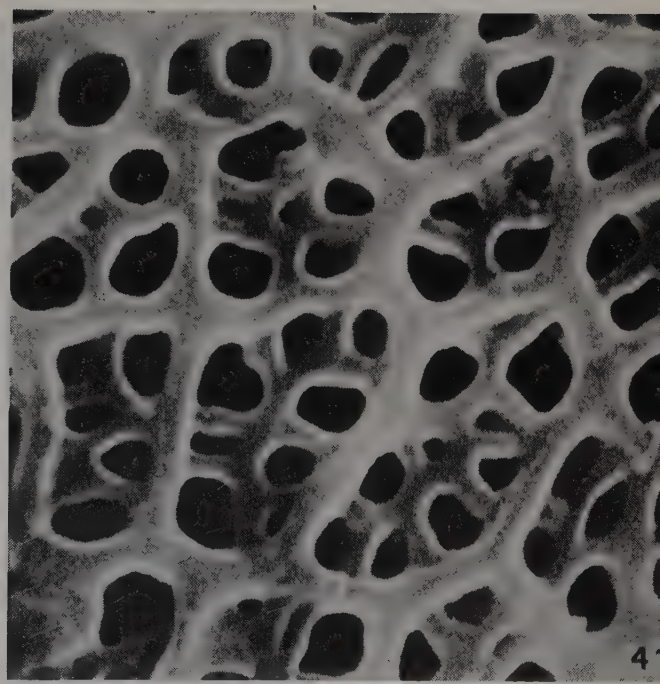
TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 1

1 - S. verbenaca L., vue sub-polaire X=2500
2 - S. verbenaca L., détaille de l'exine X=10000
3 - S. cadmica (2n=14), détail de l'exine X=5000
4 - S. cadmica (2n=16), détail de l'exine X=5000



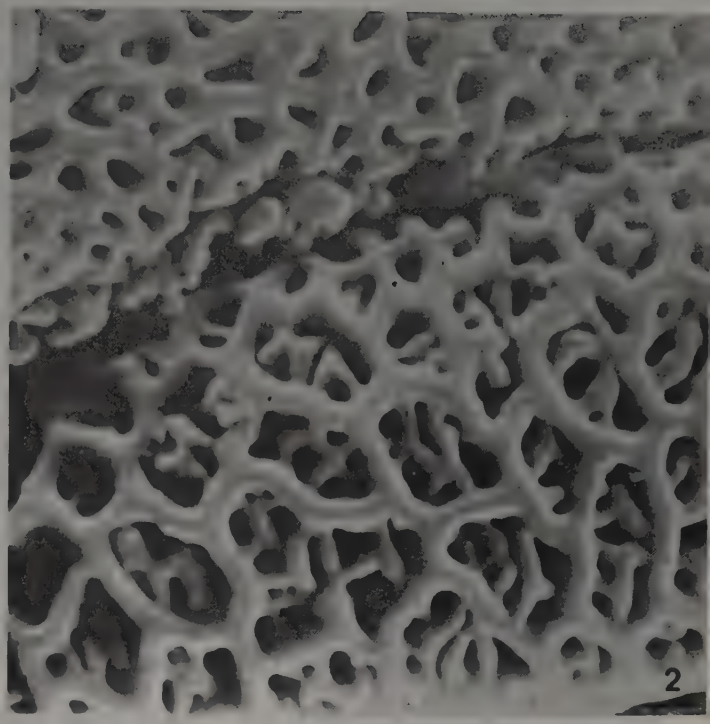


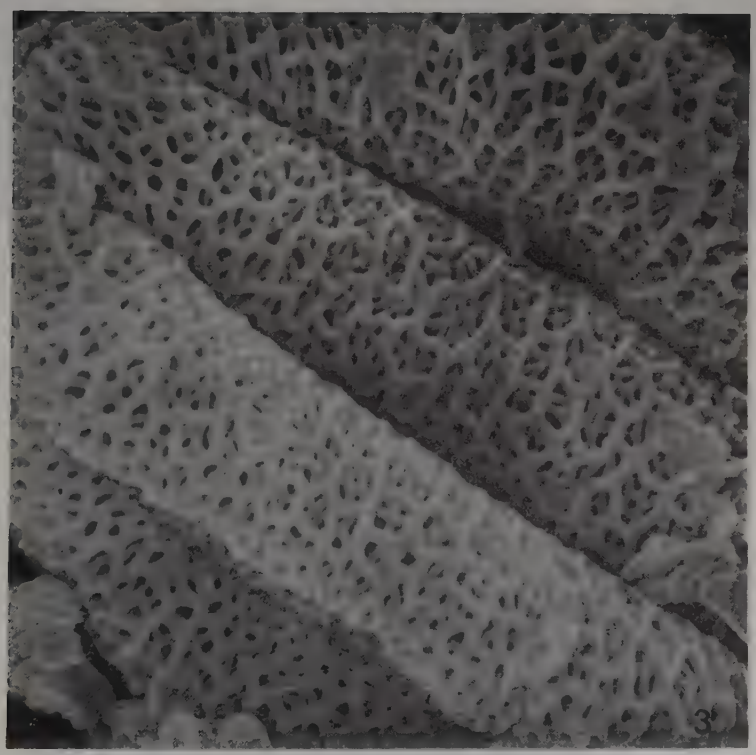




TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 1

1 - S. recognita, détail de l'exine X=5000
2 - S. recognita, détail de l'exine X=10000
3 - S. pratensis, détail de l'exine X=5000
4 - S. pratensis, détail de l'exine X=15000

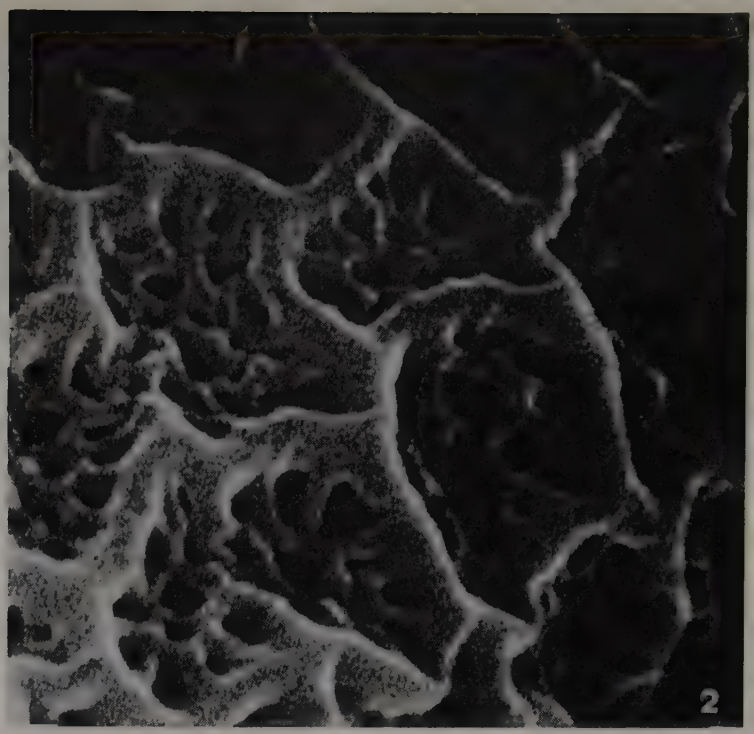


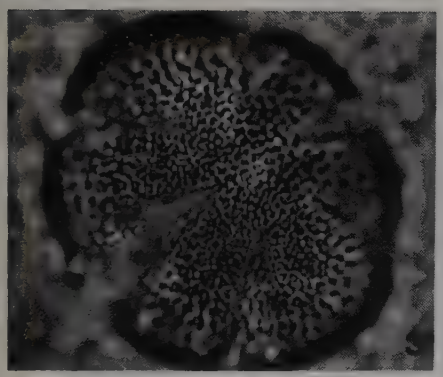


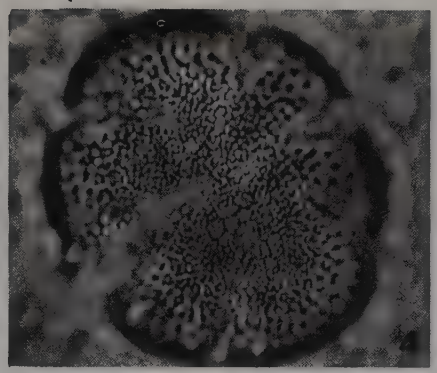
FORME DE TRANSITION ENTRE LE GROUPE 1 ET LE GROUPE 2 DU TYPE POLLINIQUE II .

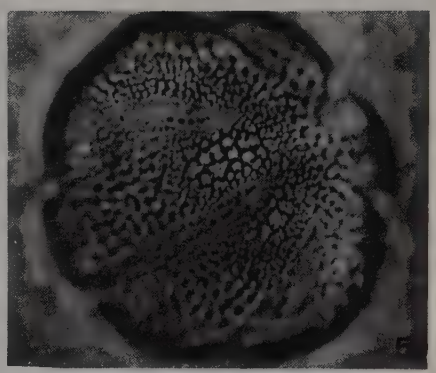
S. virgata

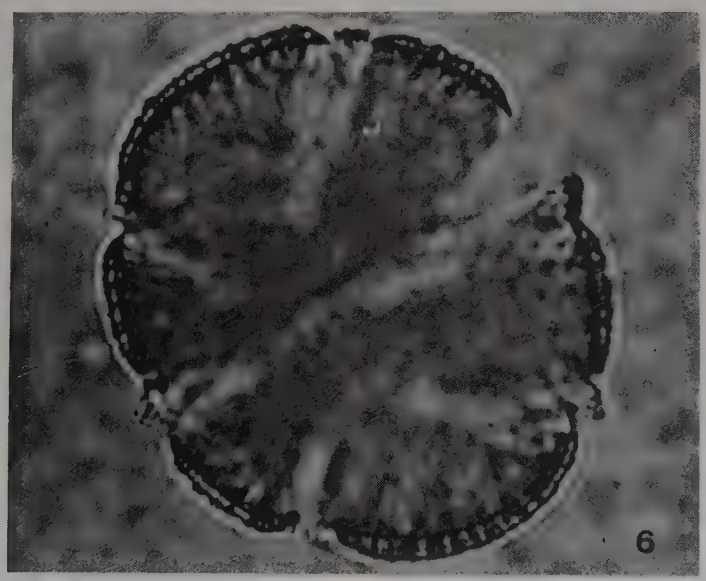
1 - Vue sub-équatoriale X=4000
2 - Détail de l'exine X=12000
3 - Détail de l'exine X=6000







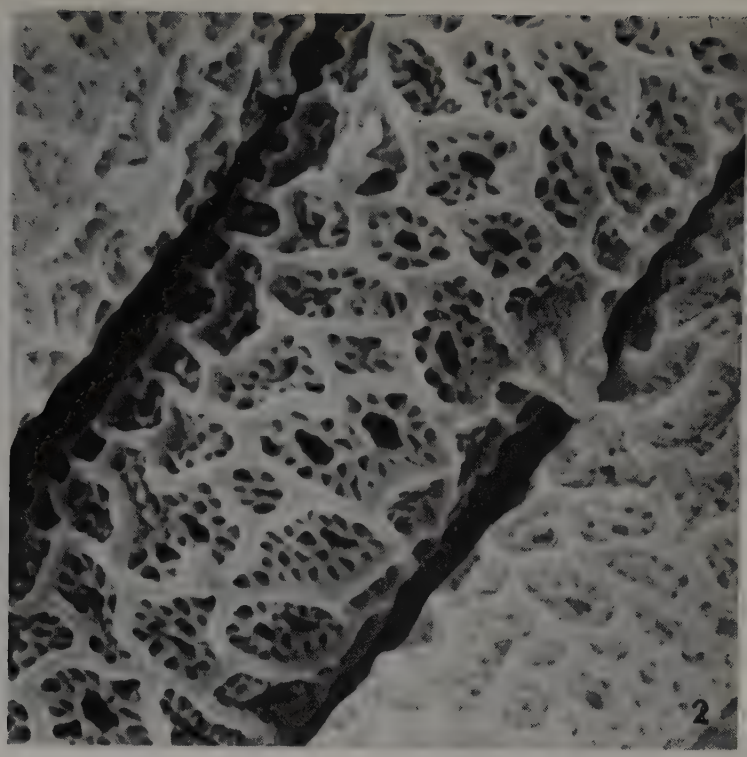


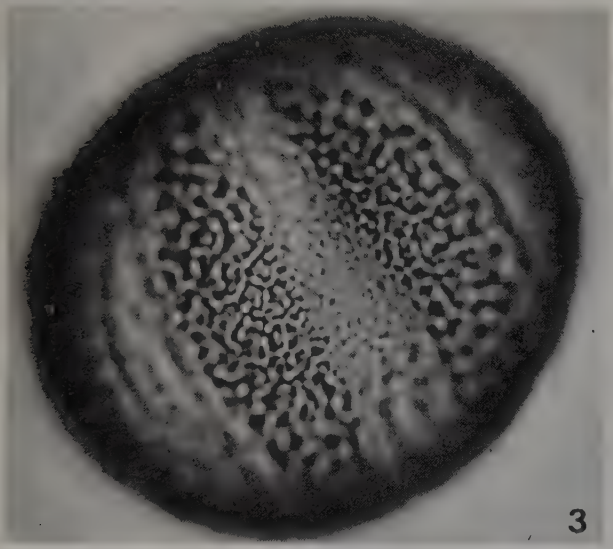


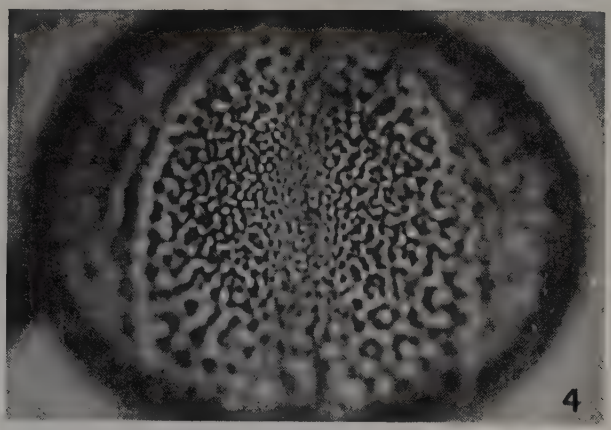
TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 2.1

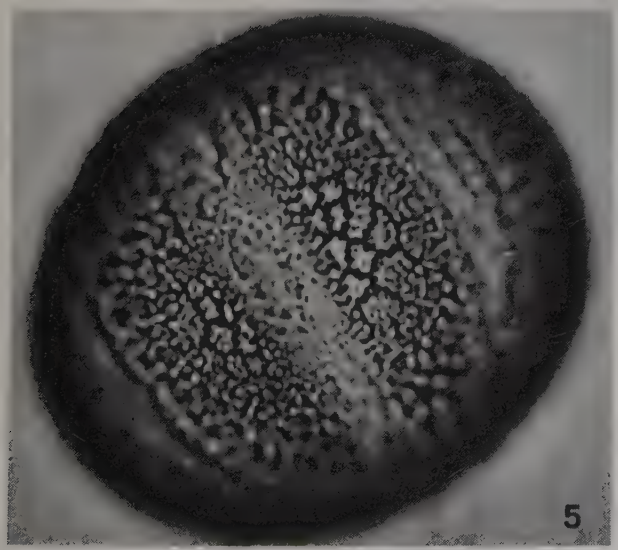
S. aethiopis

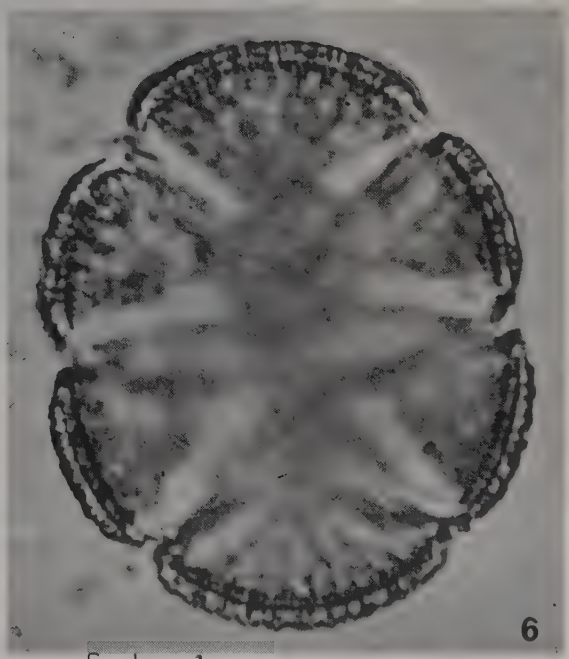
1 - Vue équatoriale X≈2000
2 - Détail de l'exine X≈15000
3,4,5 - LO analyse de l'exine (M ph)
6 - Vue polaire (M ph)







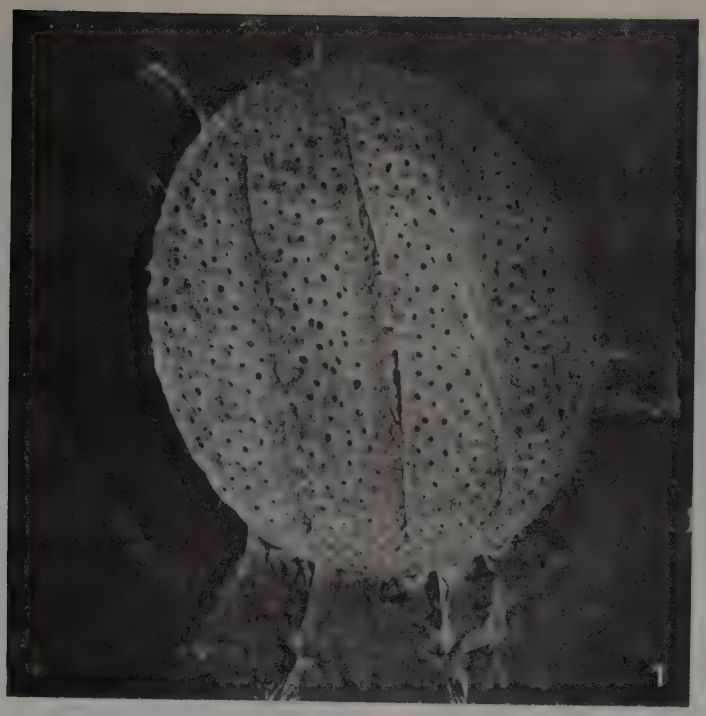


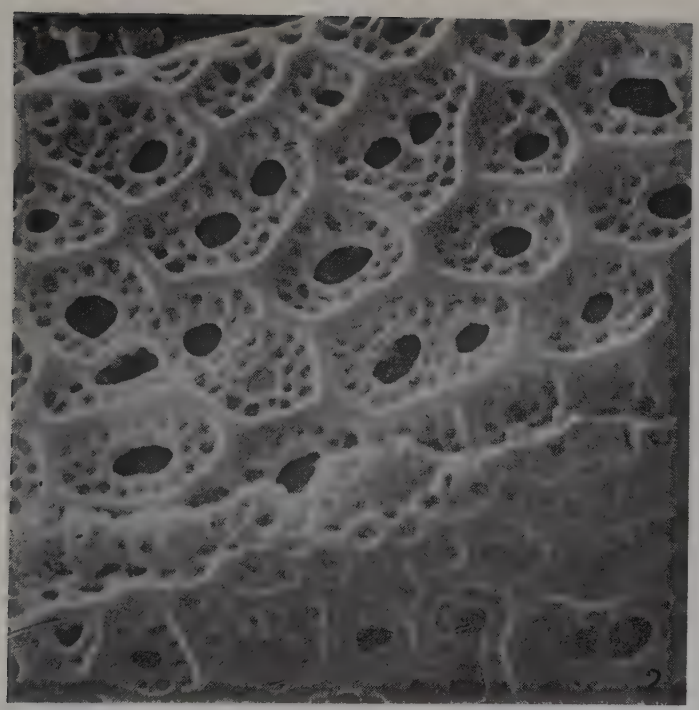


S. hypoleuca

TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 2.2

1 - Vue polaire X=2000
2 - Détail de l'exine X=5000
3, 4, 5 - LO analyse de l'exine (M ph)
6 - Vue polaire (M ph)

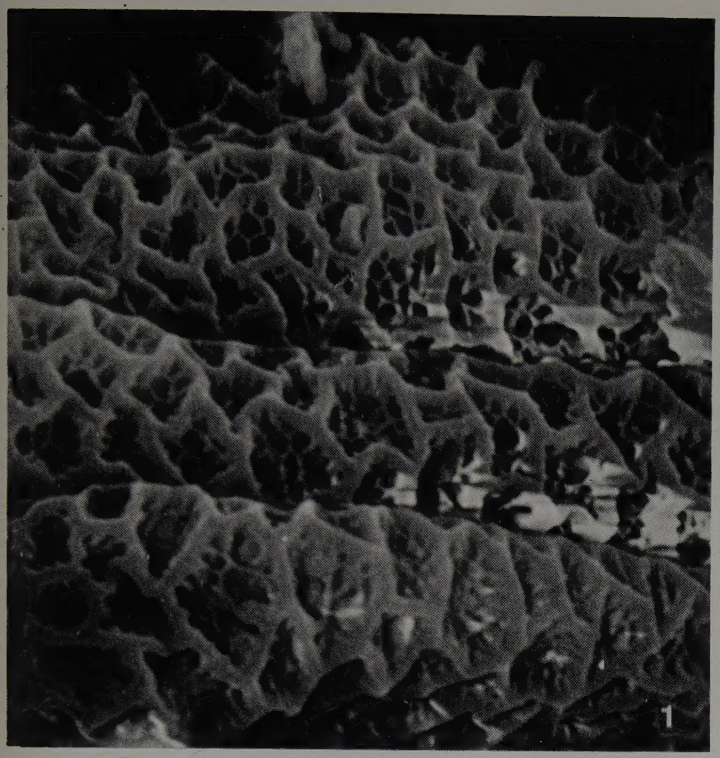


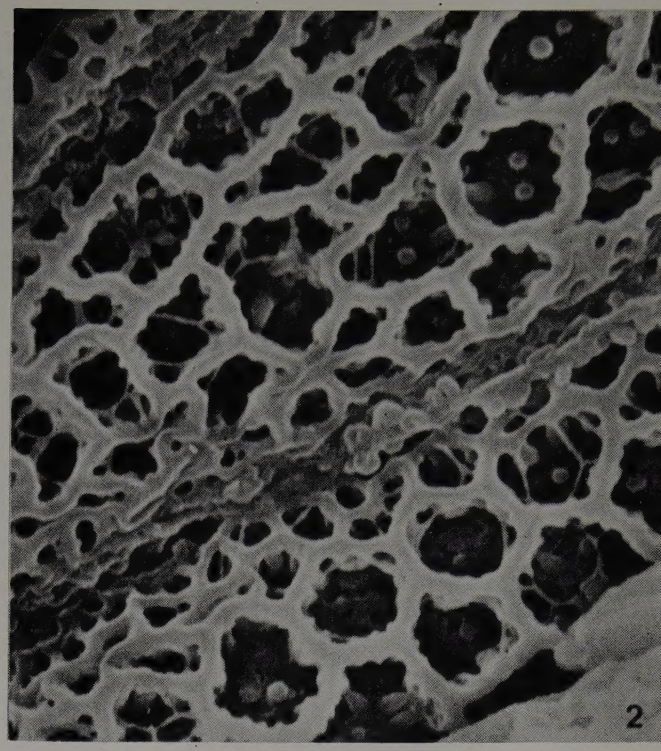


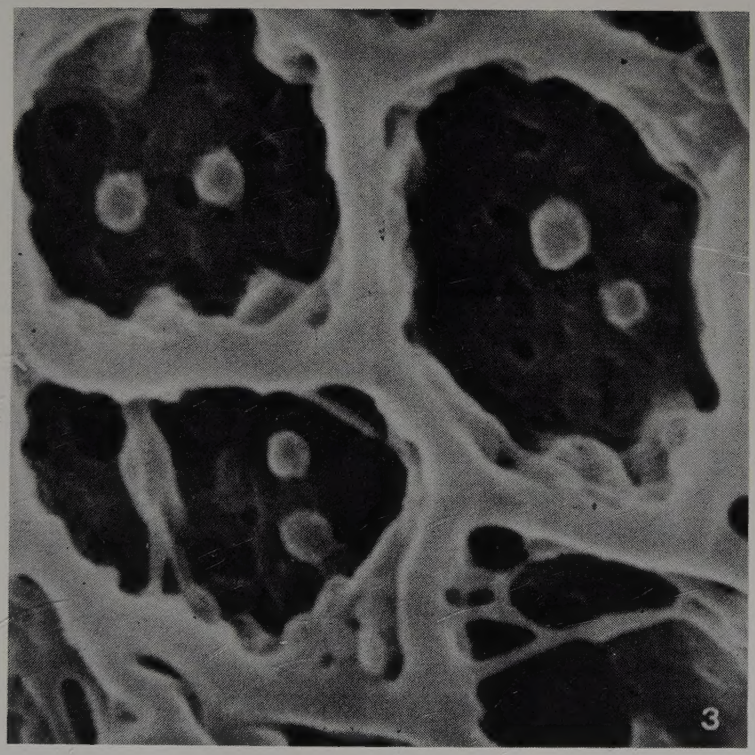
TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 2.3

S. viridis

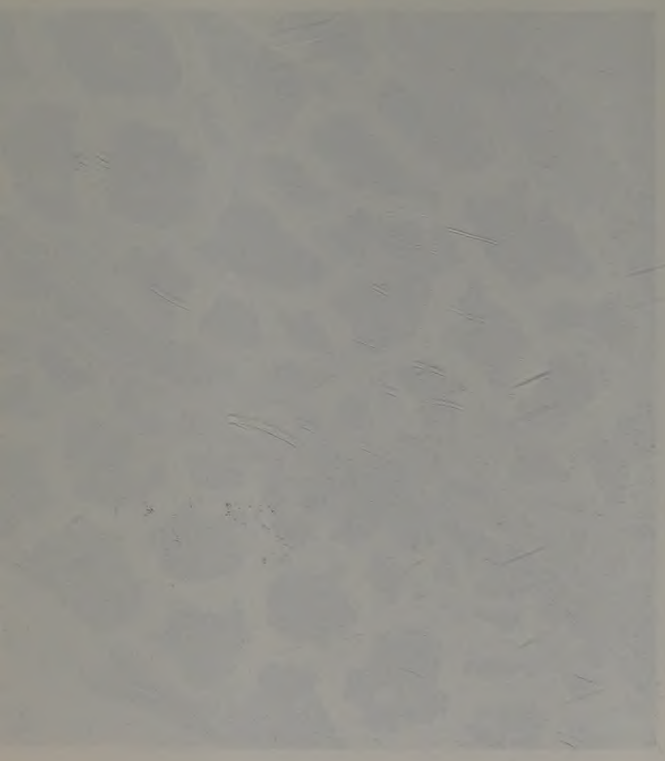
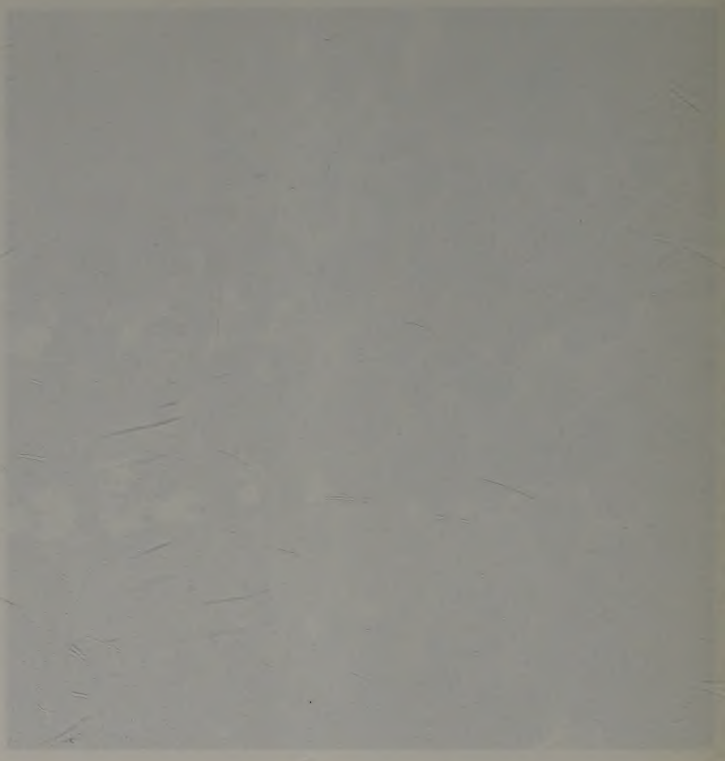
1 - Vue équatoriale X=2000
2 - Détail de l'exine X=10000







TYPE POLLINIQUE II, GROUPE 3

S. verbascifolia

1 - Détail de l'exine X=5000
2 - Détail de l'exine X=10000
3 - Détail de l'exine X=15000